الوحدة الثالثة: تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الأول

الوراثة وتنوع الصفات

قد يتشابه أفراد الأسرة في بعض الصفات الوراثية التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء، ويختلفون في صفات أخرى.

في هذا الدرس سنتعرف على كيف تنتقل الصفات الوراثية ، وما أسباب التشابه والاختلاف بين الناس، وكيف نحافظ على صحتنا ونقلل من الأمراض الوراثية.

♡ أسرتي

مصطلحات الدرس

- الجين Gene
- الأمشاج Gametes
- الأليل Allele
- الأليل السائد Dominant Allele
- الأليل المتنحي Recessive Allele
- الطراز الجيني Genotype
- الطراز المظهري Phenotype
- قوانين مندل Mendel's Laws
- مربع بانيت Punnett Square
- التنوع الوراثي Genetic Diversity
- الأمراض الوراثية Genetic Diseases
- الحمض النووي DNA (Deoxyribonucleic Acid)

? أسئلة الدرس

- كيف تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء ؟
- لماذا يتشابه أفراد الأسرة في بعض الصفات الوراثية ويختلفون في صفات أخرى ؟
- لماذا يختلف البشر في الكثير من الصفات الوراثية ؟
- كيف يمكن تجنب بعض الأمراض الوراثية ؟

أهداف الدرس

1. يشرح دور الأليل السائد والأليل المتنحي في انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.
2. يفسر دور اختلاف الأليلات وتباين توزيعها بين الأفراد في حدوث التنوع الوراثي داخل النوع الواحد.
3. بطبق مربع بانيت للتنبؤ باحتمالات ظهور الصفات الوراثية في الأبناء.
4. يربط بين قوانين مندل في الوراثة وانتقال الصفات الوراثية بين الأجيال.
5. يفسر ظهور بعض الصفات الوراثية المختلفة في الإنسان على أساس اختلاف الأليلات.
6. بطبق المفاهيم الوراثية بأمثلة بعض الأمراض الوراثية.
7. يستنتج العلاقة بين زواج الأقارب وزيادة احتمال ظهور بعض الأمراض الوراثية.
8. يقدر أهمية الوعي الصحي والفحص الوراثي للحد من انتشار الأمراض الوراثية.

☆ المهارات والقيم والقضايا المتضمنة

☑ المهارات :

تفسير الظواهر، تحليل العلاقات، التفكير التحليلي، التفكير الإبداعي، استخدام النماذج.

♡ القيم :

احترام الاختلاف والتنوع بين البشر، الوقاية الصحية، اتخاذ قرارات صحية.

القضايا :

زواج الأقارب في بعض المجتمعات.

مراجعة سريعة ☆

هذا الدرس يوضح كيف تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء، ولماذا يظهر تنوع في الصفات بين الناس، وكيف يساعدنا الوعي الصحي والفحص الوراثي على تقليل انتشار الأمراض الوراثية.

المفاهيم المتقاطعة

السبب والنتيجة — الأنماط

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الثالثة : تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الأول

☆ المادة الوراثية وانتقال الصفات ☆

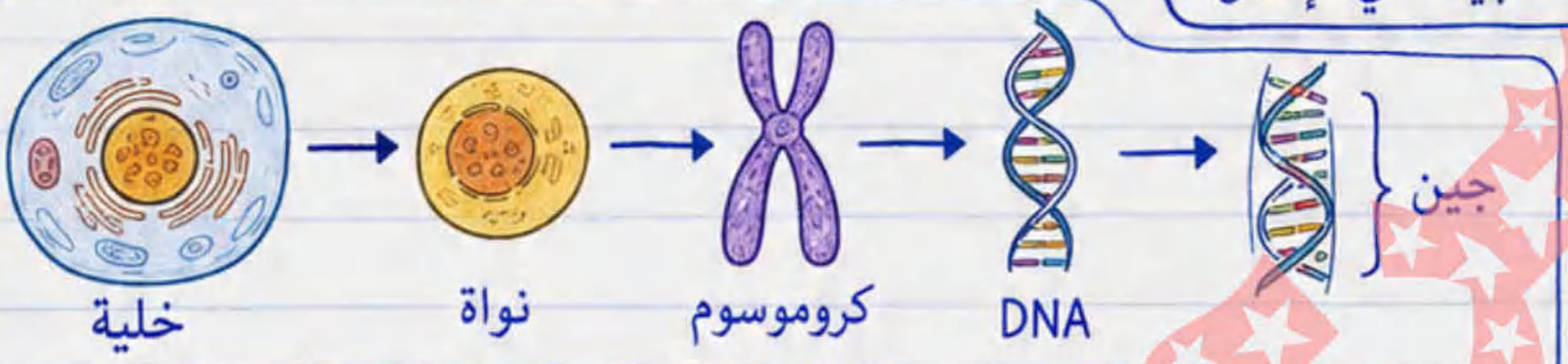
علم الوراثة يفسر التشابه والاختلاف بين أفراد الأسرة بدراسة كيفية **انتقال** المعلومات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

في خلايا الإنسان في **المادة الوراثية** أو الحمض النووي (DNA).

نشاط 1: لاحظ واستنتج

1. أي أجزاء الخلية يحتوي داخله المادة الوراثية ؟
2. ما العلاقة بين الكروموسوم والجين ؟
3. ماذا تُتحكّم فيه الجينات في الإنسان ؟

☆ من الخلية إلى الجين

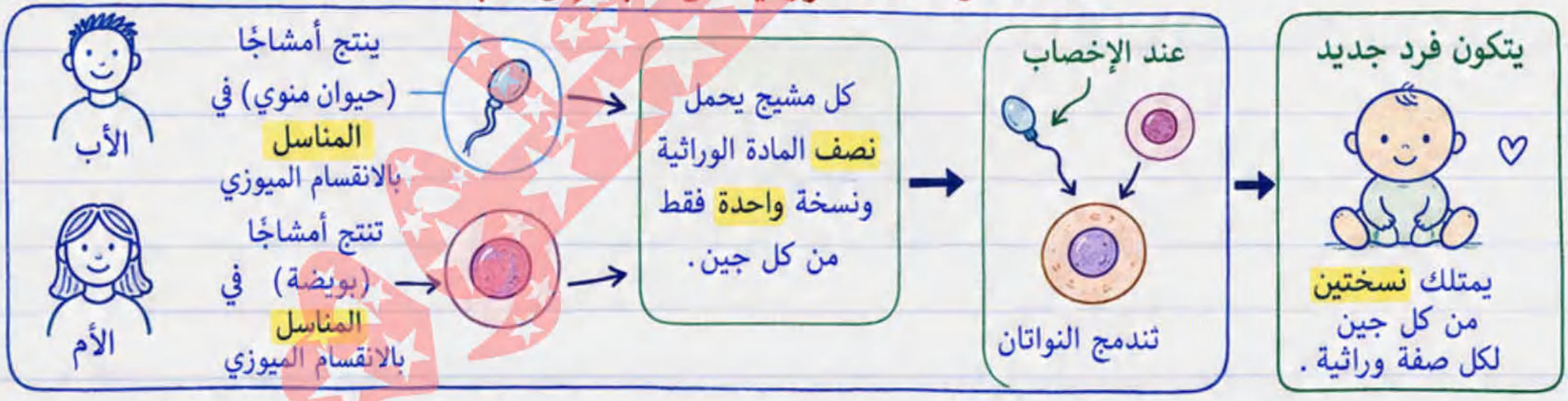


- جزيء DNA طويل جدًا ويلتف حول جزيئات من البروتينات ليشكل الكروموسومات.
- المادة الوراثية المكونة للكروموسوم تنقسم إلى أجزاء أو مقاطع محددة يسمى كل منها «جين».
- **الجين** جزء من المادة الوراثية يحمل المعلومات المسؤولة عن ظهور صفة معينة مثل لون العينين أو ملمس الشعر أو طول الجسم.

ملاحظة في الهامش

الجينات تتحكم في صفات كثيرة تجعل كل إنسان متميزًا عن غيره.

☆ انتقال المادة الوراثية من الآباء إلى الأبناء


الأب
الأم
ينتج أمشاجًا (حيوان منوي) في المناسل بالانقسام الميوزي
تنتج أمشاجًا (بويضة) في المناسل بالانقسام الميوزي
كل مشيج يحمل نصف المادة الوراثية ونسخة واحدة فقط من كل جين.
عند الإخصاب
تندمج النواتان
يتكون فرد جديد
يمتلك نسختين من كل جين لكل صفة وراثية.

أفهمُ وأحفظ

- ☑ تنتقل الصفات الوراثية عن طريق **الجينات** التي تحملها **الأمشاج** أو **الجاميتات**.
- ☑ يحمل كل مشيج **نصف** المادة الوراثية.
- ☑ يمتلك الفرد الجديد **نسختين** من كل جين.

مراجعة سريعة

- تُخزّن المعلومات الوراثية في DNA داخل الخلية في **النواة**.
- يلتف DNA حول بروتينات ليكوّن **الكروموسومات**، وتتكون الكروموسومات من أجزاء تسمى **الجينات**.
- الأمشاج (الجاميتات) تنتج بالانقسام الميوزي في **المناسل**، وتحمل نصف المادة الوراثية.
- عند الإخصاب تندمج النواتان لتكوين فرد جديد يمتلك **نسختين** من كل جين لكل صفة وراثية.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الثالثة = تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الأول

3 / 9

☆ الأليلات والسيادة الوراثية ☆

أسئلة للتفكير

- ما الصفة التي تظهر على الفرد عند تماثل نسختي الجين المنتقلتين من الأبوين؟

- ما الصفة التي تظهر على الفرد عند اختلاف نسختي الجين المنتقلتين من الأبوين؟

- ماذا تستنتج عن تأثير التركيب الجيني في تحديد لون العينين في الأبناء؟

جدول (1): وراثة صفة لون العيون

الفرد	من الأب	من الأم	لون عينيه
A	بني	بني	عيناه بنية
B	بني	أزرق	عيناه بنية
C	أزرق	بني	عيناه بنية
D	أزرق	أزرق	عيناه زرقاء

حلل البيانات وفسر

A عيونه بنية لأن النسختين للون البني.

D عيناه زرقاوان لأن النسختين للون الأزرق.

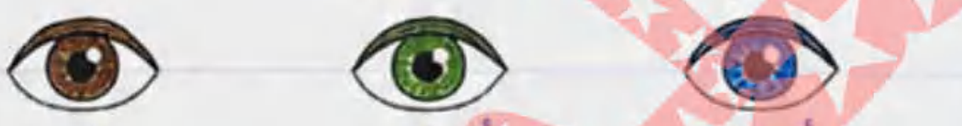
B و C عيناهما بنيتان رغم اختلاف النسختين، لأن نسخة البني سائدة على نسخة الأزرق.

مفهوم الأليلات والسيادة الوراثية

- وجود النسخ المتعددة لنفس الجين يؤدي إلى تنوع في ظهور الصفة الوراثية.
- كل نسخة من الجين نفسه تسمى "الأليل".
- قد يكون للجين أكثر من أليل.
- لكل صفة وراثية يحصل الفرد عادة على أليلين: أخدهما من الأب والآخر من الأم.
- إذا كان لدى الفرد أليلان مختلفان لصفة ما، فالأليل الذي يظهر تأثيره يسمى الأليل السائد والآخر الذي يختفي تأثيره يسمى الأليل المتنحي
- يعرف ظهور صفة الأليل السائد واختفاء الصفة المضادة بمبدأ السيادة النامة.
- قد يتشابه فردان في الطراز المظهري ويختلفان في الأليلين أو الطراز الجيني؛ فقد يكون أحدهما نقيًا والآخر هجينًا.

الجين والأليلات المتنوعة

① جين لون العين:



② جين لون الشعر:

اختلاف الطراز الجيني (السبب)

⇩

قد يؤدي إلى اختلاف الطراز المظهري (النتيجة).

مراجعة سريعة

- الأليل: نسخة من الجين تؤثر في ظهور الصفة الوراثية.
- الأليل السائد: الأليل الذي يظهر تأثيره في الطراز المظهري عند وجوده مع أليل آخر مختلف.
- الأليل المتنحي: الأليل الذي يختفي تأثيره عند وجوده مع أليل سائد، ويظهر فقط عند وجود نسختين منه.
- نقي (سلالي نقي): فرد يمتلك أليلين متماثلين لصفة ما.
- هجين: فرد يمتلك أليلين مختلفين لصفة ما.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الثالثة: تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الأول

☆ الطراز الجيني والطراز المظهري وتجارب مندل ☆

1) مفهوم الطراز الجيني والطراز المظهري

الطراز المظهري: الصفة الوراثية الظاهرة على الفرد والتي يمكن ملاحظتها.

الطراز الجيني: التركيب الوراثي للفرد، أي نوع الأليلات التي يحملها.

2) تمثيل الأليلات

- **الأليل السائد** يرمز له بحرف كبير Capital.
- **الأليل المتنحي** يرمز له بحرف صغير Small.
- مثال:

العيون البنية Brown eyes ترمز لها B, .

والعيون الزرقاء ترمز لها b, .

جدول (2) : ارتباط الطراز الجيني بالنقاء والطراز المظهري

الطراز الجيني	تركيب الأليلات	النقاء	الطراز المظهري (الصفة الظاهرة)
BB	سائد + سائد	نقية	عيون بنية
Bb	سائد + متنحي	هجين	عيون بنية
bb,	متنحي + متنحي	نقية	عيون زرقاء

☆ الخلاصة

- ظهور لون العيون البنية يكفيه وجود أليل سائد واحد، لذا الطراز الجيني قد يكون BB أو Bb .
- ظهور لون العيون الزرقاء يتظلب زوجاً متماثلاً من الأليل المتنحي، لذا الطراز الجيني bb .

? كيف تظهر بعض الصفات الوراثية في الأبناء بينما تختفي صفات أخرى رغم وجودها لدى أحد الأبوين؟

☆ مندل واكتشاف قوانين الوراثة

جريجور مندل
Gregor Mendel
(1822 – 1884)

- العالم جريجور مندل Gregor Mendel (1822-1884).
- أجري في القرن التاسع عشر سلسلة من التجارب المنظمة على نبات البازلاء.
- اختاز نبات البازلاء لأنه يمتازَ بصفات وراثية متضادة واضحة ويسهل التمييز بينها، مثل لون البذور (أصفرِ/أخضر) وشكل البذور (مستدير/مجعد)، كما يسهل التحكم في عملية التلقيح.
- أجري تهجيناً بين نباتات تختلف في أحد الصفات بعد التأكد من نقائها، مثل نبات طويل نقي ونبات قصير نقي.
- من خلال تحليل النتائج توصل إلى أن الصفات الوراثية لا تنتج عشوائيًا بل تنتقل وفق أنماط منظمة تمثل أساس علم الوراثة الحديث.

مراجعة سريعة

☆ تمثيل الأليلات: السائد بحرف كبير (B)، والمتنحي بحرف صغير (b).

☆ الطراز المظهري: الصفة الظاهرة على الفرد ويمكن ملاحظتها.

☆ الطراز الجيني: التركيب الوراثي للفرد، أي نوع الأليلات التي يحملها.

☆ اختار مندل نبات البازلاء لأنه يمتازَ بصفات متضادة واضحة، ويسهل التمييز بينها والتحكم في التلقيح.

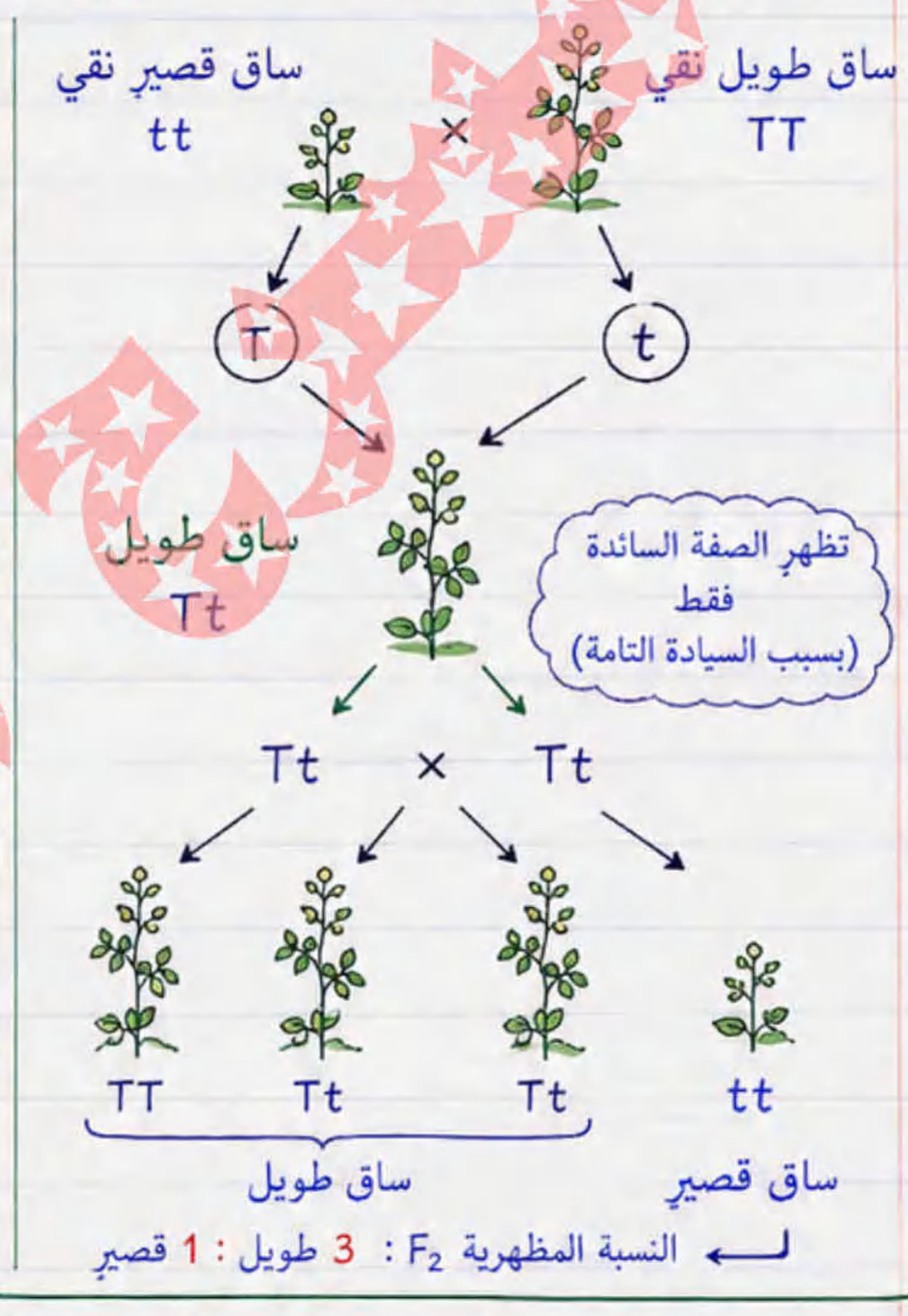
موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

☆ قوانين مندل والتهجين الأحادي ☆

☆ القانون الأول لمندل: قانون انعزال العوامل

- عند تكوين الأمشاج ينفصل أو ينعزل زوج الأليلات لكل صفة، ويحمل كل مشيج أليلٍ واحداً فقط.
- عند الإخصاب يجتمع الأليلان من جديد.

مثال من نبات البازلاء – صفة: طول الساق



الرموز المستخدمة في تجارب الوراثة

الفرد المذكر	♂
الفرد المؤنث	♀
التزاوج	×
الآباء (الجيل الأبوي)	P
الأمشاج (الجاميتات)	G
الجيل الأول	F_1
الجيل الثاني	F_2

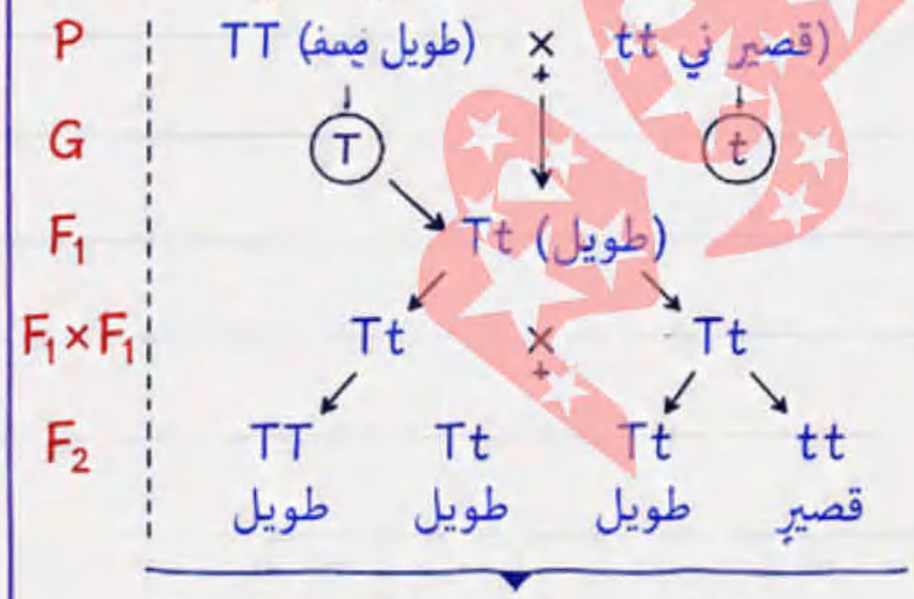
☆ نتائج قانون منعزل العوامل

1 عند تزاوج فردين نقيين يختلفان في زوج واحد من الصفات المتضادة، تظهرِ الصفة السائدة في جميع أفراد الجيل الأول بنسبة 100%.

2 تظهر الصفة السائدة والمتنحية في الجيل الثاني بنسبة 3 : 1..

مثال تطبيقي: طول الساق

T : أليل الساق الطويل (سائد)
t : أليل الساق القصيرِ (متنح)



? قيم فهمك

لماذا لا تظهر الصفة المتنحية في الجيل الأول؟

☐ لأن ظهور الصفة المتنحية يحتاج إلى زوج من الأليل المتنحي (tt).

☆ السيادة التامة

هي حالة يُغطي فيها الأليل السائد تأثيرِ الأليل المتنحي تمامًا في الهجين، فتظهر الصفة السائدة فقط في F_1.

مراجعة سريعة

1 قانون انعزال العوامل:
- ينفصل زوج الأليلات عند تكوين الأمشاج.

2 الجيل الأول F_1:
- عند تزاوج نقيين متضادين، تظهرِ الصفة السائدة بنسبة 100%.

3 الجيل الثاني F_2:
- تظهر الصفة السائدة والمتنحية بنسبة 3 : 1.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الثالثة :: تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الأول

☆ مربع بانيت والقانون الثاني لمندل ☆

مربع بانيت

أداة علمية تستخدم للتنبؤ بالطرازات الجينية والطرازات المظهرية المحتملة للأبناء الناتجين

☆ من تزاوج معين.

تصميم مربع بانيت

1. يحدد عدد الخلايا بناءً على عدد أنواع الأمشاج التي يمكن أن ينتجها الأبوان.
2. يرسم جدول من صفوف وأعمدة لتمثيل جميع احتمالات اتحاد الأمشاج عند الإخصاب.
3. تكتب أمشاج أحد الأبوين أفقيًا في أعلى الجدول وأمشاج الفرد الأخر رأسيًا على الجانب.
4. تملأ الخلايا بدمج أليل من أحد الأبوين مع أليل من الأخر للحصول على الطرازات الجينية المحتملة للنسل.

☆ القانون الثاني لمندل:
قانون التوزيع الحر (المستقل) للعوامل

إذا تزاوج فردن نقيان مختلفان في زوجين أو أكثر من الصفات المتضادة، فإن صفتيّ كل زوج تورث بصورة مستقلة.

تظهر كل صفة على حدة في أفراد الجيل الثاني بنسبة 3 : 1.

مثال تمهيدي – صفات في البازلاء

- البذور المستديرة سائدة على المجعدة.
- البذور الصفراء سائدة على الخضراء.

الرموز المستخدمة	
R / r	الشكل
Y / y	اللون

جدول (3): الرموز المستخدمة في تجارب الوراثة

الرمز	المعنى	التوضيح
×	التزاوج	يشير إلى عملية تزاوج بين فردين.
P	الآباء	يشير إلى الجيل الأبوي.
G	الأمشاج	يشير إلى الأمشاج (الحيوانات المنوية واليويضات).
F_1	الجيل الأول	يشير إلى الجيل الأول الناتج من تزاوج الآباء.
F_2	الجيل الثاني	يشير إلى الجيل الثاني الناتج من تزاوج أفراد F_1.

توضيح الأفراد :

♂ الفرد المذكر

♀ الفرد المؤنث

❀ قيم فهمك

P : PP × PP

في صفة لون الأزهار في البازلاء:

- الأزهار الأرجوانية سائدة ويرمز لها P .
- الأزهار البيضاء متنحية ويرمز لها p .

G : P P

F_1 : Pp (100%) أرجواني

تم تهجين نبات أرجواني نقي مع نبات أبيض نقي.

استعمل مربع بانيت للإجابة عن الأسئلة التالية:

$F_1 \times F_1$: Pp × Pp

G : P P

	P	P
P	PP	Pp
P	Pp	PP

♦ ما الطرازات الجينية والطرازات المظهرية المتوقعة في الجيل الأول (F_1)؟

2 ما الطرازات الجينية والطرازات المظهرية المتوقعة في الجيل الثاني (F_2)؟

F_2 : النمط الجيني 1PP : 2Pp : 1pp

النمط المظهري 3 أرجواني : 1 أبيض

مراجعة سريعة

☑ مربع بانيت: أداة تستخدم للتنبؤ بالطرازات الجينية والطرازات المظهرية المحتملة للأبناء الناتجين من تزاوج معين.

☑ قانون التوزيع الحر: عند تزاوج فردين نقيين مختلفين في زوجين أو أكثر من الصفات، فإن كل صفة تورث بصورة مستقلة، وتظهر كل صفة على حدة في الجيل الثاني بنسبة 3 : 1.

f D.M.RAZK موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي

الوحدة الثالثة: تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الأول

وراثة زوجين من الصفات

- عند تكوين الجاميتات من الأبوين ينعزل زوج الأليلات لصفة شكل البذور ويتوزع بحرية واستقلال عن زوج الأليلات لصفة لون البذور.
- بسبب مبدأ السيادة التامة تظهر جميع بذور الجيل الأول مستديرة وصفراء، ويكون تركيبها الجيني هجينًا للصفاتين: RrYy.
- إذا تزاوج نباتان من الجيل الأول فإن كل نبات ينتج أربعة أنواع من الأمشاج باحتمالات متساوية: RY ، Ry ، rY ، ry.

شكل البذور: مستديرة سائدة (R) — مجعدة متنحية (r)

لون البذور: صفراء سائدة (Y) — خضراء متنحية (y)

نستخدم نبات البازلاء للحصول على مثال لزوجين من الصفات.

تزاوج أفراد الجيل الأول ($F_1 \times F_1$)

أمشاج النبات الثاني (RrYy) ♀

أمشاج النبات الأول (RrYy) ♂

	RY	Ry	rY	ry
RY	RRYY	RRYy	RrYY	RrYy
Ry	RRYy	RRyy	RrYy	Rryy
rY	RrYY	RrYy	rrYY	rrYy
ry	RrYy	Rryy	rrYy	rryy

☆ استنتاجات مهمة

1. صفاتا كل زوج من الصفات يتم توريثهما بصورة مستقلة.
2. تظهر الصفتان السائدتان بين أفراد الجيل الأول بنسبة 100٪.
3. عند تزاوج فردين من الجيل الأول تتكون 16 احتمالاً لاندماج الأمشاج.
4. نسب الطرز المظهرية المختلفة في الجيل الثاني تكون 9 : 3 : 3 : 1.

الطرز المظهرية للأبناء في الجيل الثاني

الطرز المظهرية	البذور	النسبة من 16
بذور مستديرة وصفراء		9 من 16
بذور مستديرة وخضراء		3 من 16
بذور مجعدة وصفراء		3 من 16
بذور مجعدة وخضراء		1 من 16

تذكر النسب عند دراسة صفة واحدة

شكل البذور وحده يظهر بنسبة 3 : 1

(مستديرة : مجعدة) ⟷

لون البذور وحده يظهر بنسبة 3 : 1

(صفراء : خضراء) ⟷

مراجعة سريعة

عند وراثة زوجين من الصفات في كائن حي (مثل شكل ولون بذور البازلاء)، تنفصل أزواج الأليلات وتتوزع بصورة مستقلة أثناء تكوين الأمشاج. جميع أفراد الجيل الأول تظهر فيهم الصفتان السائدتان (مستديرة وصفراء)، وعند ماتزاوج أفراد الجيل الأول معًا نحصل في الجيل الثاني على أربعة طرز مظهرية بنسبة 9 : 3 : 3 : 1.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الثالثة: تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الأول

التنوع الوراثيّ والأمراض الوراثية

التنوع الوراثي

- يمتلك كل فرد من البشر تركيبًا جينيًا خاصاً يحدد صفاته الوراثية.
- هذا يفسر التنوع الوراثي الكبير في الصفات الظاهرة لدى البشر.
- يساعد التنوع الوراثي على زيادة القدرة على التكيف مع الظروف البيئية المختلفة ويضمن للإنسان البقاء عبر الزمن.

قيم فهمك

في نبات البازلاء:

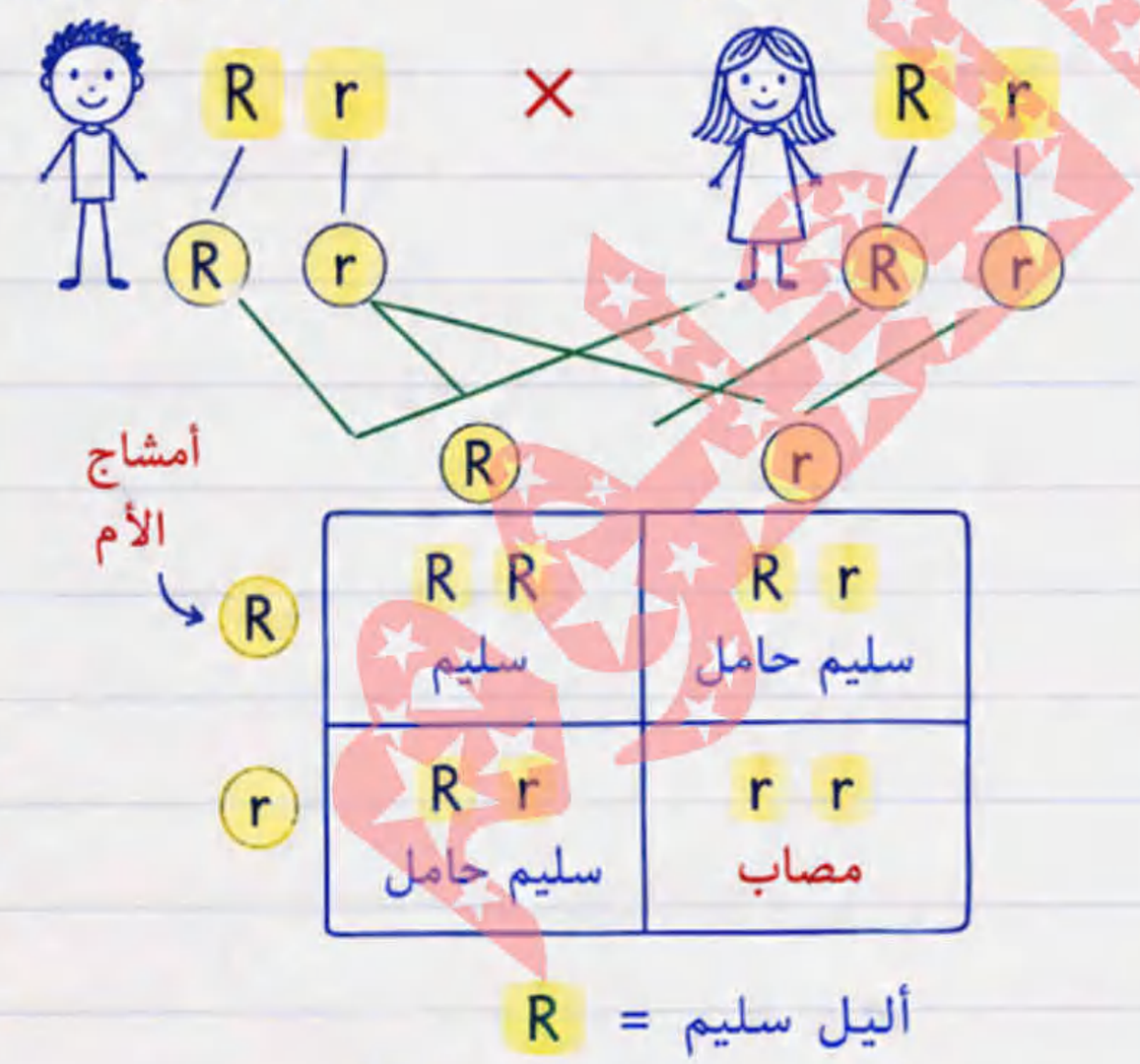
- صفة طول الساق سائدة على قصر الساق، ويرمز لها T / t .
- صفة القرون الخضراء سائدة على الصفراء، ويرمز لها G / g .

المطلوب:

باستخدام مربع بانيت أوجد نسبة النباتات ذات السيقان الطويلة والقرون الخضراء الناتجة من تهجين نباتين كلاهما طويل الساق وخضراء القرون وكلتا الصفتين هجين.

الأمراض الوراثية وانتقالها

- تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء عبر الجينات.
- في بعض الحالات قد تحمل هذه الجينات تغيرات أو خللًا وراثيًا يؤدي إلى ظهور مرض معين.
- تسمى هذه الحالات الأمراض الوراثية .
- قد تظهر منذ الولادة أو في مراحل لاحقة من العمر.



نشاط 3: لاحظ واستنتج

1. ما النسبة المحتملة للأبناء السليمة غير الحاملة للمرض ؟
2. ما النسبة المحتملة للابناء الحاملة للمرض دون ظهور أعراض ؟
3. ما النسبة المحتملة لولادة طفل مصاب بالمرض ؟

ماذا تستنتج ؟

مراجعة سريعة

- التنوع الوراثي ينشأ من اختلاف تركيب الجينات بين الأفراد، مما يؤدي إلى اختلاف الصفات الظاهرة بينهم.
- قد تسبب الأليلات المتنحية أمراضا وراثية، وتظهر هذه الأمراض عندما يرث الفرد أليل المرض من كلا الوالدين (أي يكون متماثلا متنحيا).

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الثالثة= تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الأول

حامل المرض والوقاية من الأمراض الوراثية

ما هو حامل المرض ؟

- في كثير من الأمراض الوراثية يكون الأليل المسبب للمرض **متنحيًا**.
- إذا كان لدى أحد الأبوين نسخة واحدة من أليل المرض المتنحي بجانب أليل سليم، فإنه يبدو سليمًا ظاهريًا ويسمى **حامل المرض**.
- حامل المرض **لا تظهر عليه أعراض مرضية** عادة، لكنه قادر على توريث الأليل المرض لأبنائه.
- لا يصاب الطفل فعليًا بالمرض إلا إذا ورث **نسختين** من الأليل المسبب: واحدة من الأب الحامل وأخرى من الأم الحاملة.

المسح الجيني الشامل

تستخدم اليوم تقنيات طبية متطورة مثل **المسح الجيني الشامل**.

- يسمح بفحص **آلاف الجينات** في وقت واحد بدلاً من فحص جين واحد فقط.
- يساعد في **الكشف المبكر** عن الأمراض الوراثية النادرة.

أمثلة لأمراض وراثية

- **الثلاسيميا (أنيميا البحر المتوسط):**
مرض يؤثر على إنتاج الهيموجلوبين في الدم، مما يسبب فقر الدم بدرجات مختلفة.
- **الجالاكتوزيميا:**
مرض وراثي نادر ناتج عن خلل في قدرة الجسم على تكسير سكر الجالاكتوز، أحد مكونات سكر الحليب، وقد يسبب عند الأطفال الرضع القيء واصفرار الجلد والعينين وضعف النمو.

قضية مجتمعية: العلاقة بين زواج الأقارب والأمراض الوراثية

- ✓ يشترك الأقارب عادة في جزء من الجينات الموروثة من أسلاف مشتركة.
- ✓ إذا كان أحد هذه الجينات يسبب مرضًا وراثيًا، فاحتمال أن يحمل الزوجان القريبان الأليل المسبب نفسه يكون **أكبر من زوجين غير أقارب**.
- ✓ إذا كان الزوجان **حاملين للأليل المتنحي نفسه**، تزيد احتمالية ولادة طفل مصاب.
- ✓ لذلك توصي الجهات الصحية المقبلين على الزواج بإجراء الفحوص الطبية اللازمة للكشف عن بعض الأمراض الوراثية **قبل الزواج**.
- ✓ هذا يساعد على اتخاذ قرارات صحية **تقلل من انتقال الأمراض** إلى الأجيال القادمة.

الإرشاد الوراثي

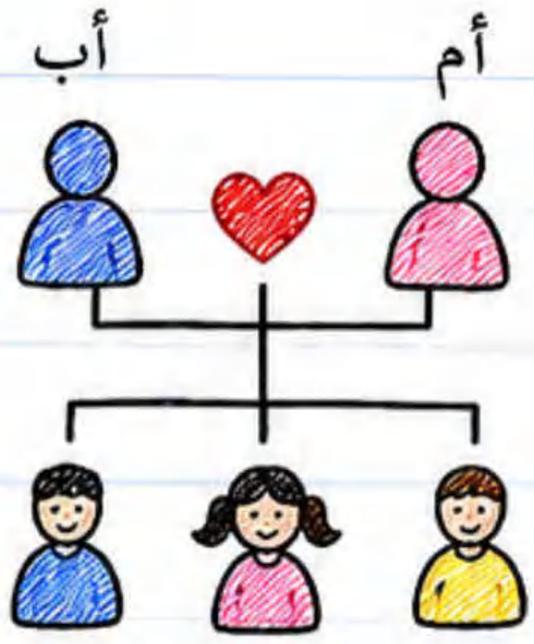
يتضمن برامج متخصصة تساعد الأسر على **تقييم** احتمالات انتقال الأمراض الوراثية.

- يعتمد المختصون على **تحليل التاريخ الطبي للعائلة** وإجراء فحوصات جينية دقيقة.
- تقدم استشارات علمية تساعد الأفراد على **التخطيط الآمن** للإنجاب.
- يلعب الإرشاد الوراثي دورًا وقائيًا مهمًا في **حماية صحة أفراد المجتمع** وتقليل انتشار الأمراض الوراثية.

خلاصة الدرس

تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء بواسطة **الأليلات**. وتوضح **قوانين مندل** كيفية انتقال الصفات الوراثية، كما يساعد **مربع بانيت** في التنبؤ بالنتائج. ويؤدي **التنوع الوراثي** إلى اختلاف الأفراد، وقد يسبب خلل في الجينات أمراضًا وراثية. ومن خلال **الوعي العلمي**، و**الفحوص الطبية**، و**الإرشاد الوراثي**، يمكننا الوقاية من كثير من هذه الأمراض وحماية صحة الأجيال الحالية والقادمة.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK



كراسة تدريبات

الوراثة وتنوع الصفات

كروموسوم

مربع بانيت

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

فهم

تحليل

اكتشف

تدرب

فكر

مصطلحات مهمة:

- الجيـن
- الأليــل
- الأليل السائد
- الأليل المنتحي
- الطراز الجيني
- الطراز المظهري
- قوانين مندل
- مربع بانيت
- التنـوع الوراثي
- الأمراض الوراثية

أهداف الكراسة:

- ☆ فهم مفاهيم الوراثة وانتقال الصفات.
- ☆ تفسير التشابه والاختلاف بين أفراد الأسرة.
- ☆ تطبيق قوانين مندل في الوراثة.
- ☆ استخدام مربع بانيت للتنبؤ بالصفات الوراثية.
- ☆ الوعي بالأمراض الوراثية والإرشاد الوراثي.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

أكمل العبارات الآتية

① المادة الوراثية الموجودة في خلايا الكائنات الحية تسمى .....

② توجد المادة الوراثية مرتبة داخل تراكيب على شكل .....

③ الجزء المسؤول عن صفة معينة يسمى .....

④ الصيغ المختلفة للجين تسمى .....

⑤ تنتقل الصفات الوراثية من ..... و ..... إلى .....

⑥ الأليل الذي يظهر تأثيره في وجود الأليل الآخر يسمى الأليل .....

⑦ الأليل الذي لا يظهر تأثيره في وجود الأليل الآخر يسمى الأليل .....

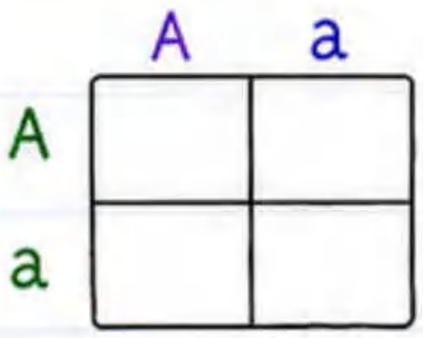
⑧ التركيب الجيني للفرد يُسمى الطراز ..... الجيني

⑯ يساعد ..... و الفحص الوراثي في الوقاية من الأمراض الوراثية.

⑨ الصفات الظاهرة للفرد تُسمى الطراز ..... المظهري.

⑩ درس مندل الصفات الوراثية في نبات .....

⑪ يعتمد مربع بانيت على قوانين مندل في ..... و .....



⑫ كل جاميت يحمل نسخة ..... من كل جين.

⑬ عند الإخصاب يمتلك الفرد الجديد نسختين ..... من كل جين.

⑭ الاختلاف بين أفراد الأسرة في الصفات هو نتيجة ..... الوراثي.

⑮ تقل احتمالية الإصابة بالأمراض الوراثية مع ..... في الزواج.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

المصطلح العلمي / المفهوم

* اكتب المصطلح العلمي المناسب لكل عبارة مما يلي:

① مقطع من DNA يحمل المعلومة الوراثية.
.....

② الحمض النووي المسؤول عن حمل المعلومات الوراثية.
.....

③ بنية خيطية توجد في نواة الخلية وتحمل الجينات.
.....

④ الأمشاج الذكرية والأنثوية الناتجة عن الانقسام المنصف.
.....

⑤ أحد البدائل المختلفة للجين في نفس الموضع.
.....

⑥ أليل يظهر تأثيره في وجود الأليل الأخر.
.....

⑦ أليل لا يظهر تأثيره إذا وُجد الأليل السائد.
.....

⑧ التكوين الوراثي للفرد (الأليلات التي يحملها).
.....

⑨ الصفات الظاهرة التي يمكن ملاحظتها في الكائن الحي.
.....

⑩ القواعد التي وضعها مندل لتوضيح توريث الصفات.
.....

⑪ مخطط يُستخدم للتنبؤ بالنتائج المحتملة للتزاوج.
.....

⑫ اختلاف الصفات الوراثية بين الأفراد داخل النوع.
.....

⑬ اضطراب ينتقل من الوالدين إلى الأبناء نتيجة تغير في الجينات.
.....

⑭ شخص يحمل أليل المرض دون أن تظهر عليه أعراضه.
.....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

اختر من متعدد

1. تنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء عبر:
   (أ) العضيات
   (ب) الجينات
   (ج) الخلايا العضلية
   (د) الغذاء

2. توجد المادة الوراثية داخل:
   (أ) النواة فقط
   (ب) الكروموسومات
   (ج) الميتوكوندريا
   (د) السيتوبلازم

3. الجين هو:
   (أ) جزء من الخلية
   (ب) جزء من الكروموسوم يحمل معلومات وراثية
   (ج) نوع من البروتين
   (د) مجموعة من الأنسجة

4. الأليل هو:
   (أ) جين موجود في خلية الجسم فقط
   (ب) شكل مستقل من الجين
   (ج) جين مفقود أو غير موجود
   (د) بروتين يؤثر في الصفة

5. الصفة السائدة هي التي تظهر:
   (أ) فقط عندما تكون نقية
   (ب) في وجود أليلين متنحيين
   (ج) عند وجود أليل واحد على الأقل
   (د) في الجنس الأنثوي فقط

6. الطراز الجيني يصف:
   (أ) شكل الصفة الظاهر فقط
   (ب) تركيبة الأليلات
   (ج) اللون الظاهر للصفة
   (د) عدد الكروموسومات

7. الطراز المظهري يصف:
   (أ) التركيب الجيني
   (ب) الشكل أو المظهر الخارجي للصفة
   (ج) عدد الجينات
   (د) نوع الكروموسومات

8. اختار مندل نبات البازلاء في تجاربه لأنه:
   (أ) سريع النمو وسهل التنقل
   (ب) له صفات متباينة واضحة
   (ج) يتكاثر لا جنسياً فقط
   (د) يوجد في المناطق الباردة

9. السيادة التامة تعني أن:
   (أ) الأليلان يظهران معاً
   (ب) الأليل المنتحي يُخفى تماماً في الفرد الهجين
   (ج) لا توجد أليلات متنحية
   (د) جميع الصفات تكون مختلطة

10. ينص القانون الأول لمندل على أن:
   (أ) الجينات الموجودة في أزواج تنفصل أثناء تكوين الأمشاج
   (ب) الجينات تتوزع بحرية في كل الأجيال
   (ج) الجينات توجد في أزواج فقط في الكروموسوم
   (د) الأليلات المتنحية تختفي نهائياً

11. ينص قانون التوزيع الحر المستقل على أن:
   (أ) الجينات المرتبطة تكون أزواجاً فقط
   (ب) الجينات لصفات مختلفة تتوزع بشكل مستقل
   (ج) الصفات لا تنتقل معاً في الوراثة
   (د) الأليلات السائدة تتوزع عشوائياً فقط

12. مربع بانيت يُستخدم لتحديد:
   (أ) عدد الكروموسومات
   (ب) نوع الجنس في الكائن
   (ج) احتمالات الطرز الجينية والصفات في الأبناء
   (د) عدد الخلايا في النبات

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

صح وخطأ

صوّبَ الخطأ

② في كل عبارة أدناه خطأ واحد، حدده بخط تحت الكلمة أو الجزء الخاطئ، ثم صحّحه في الفراغ:

① الطراز الجيني هو الصفات الظاهرة للفرد، بينما الطراز المظهري هو تركيب الجينات.

التصحيح: .....

② الأليل المتنحي يظهر في وجود الأليل السائد.

التصحيح: .....

③ وضعَ مندل ثلاثة قوانين لوراثة الصفات.

التصحيح: .....

④ يُستخدم مربع بانيت فقط في تهجين صفتين.

التصحيح: .....

⑤ الشخص الحامل للمرض لا يرث أي أليل مسبب للمرض.

التصحيح: .....

⑥ تقيل احتمالية الإصابة بالأمراض الوراثية مع الزواج من الأقارب.

التصحيح: .....

① ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (X) أمام العبارة الخاطئة:

① الجين جزء من المادة الوراثية. [ ]

② كل جاميت يحمل نسخة واحدة من كل جين. [ ]

③ الأليل السائد يظهر في وجود الأليل المتنحي. [ ]

④ قد يتشابه فردان في المظهر ويختلفان في التركيب الجيني. [ ]

⑤ اختار مندل نبات البازلاء لسهولة تمييز صفاته. [ ]

⑥ عند تهجين نقيين لصفة واحدة، تظهر الصفة السائدة في أفراد الجيل الأول. [ ]

⑦ في الجيل الثاني من تهجين نقيين لصفة واحدة تكون النسبة الظاهرية 3:1. [ ]

⑧ في تهجين صفتين تكون النسبة الظاهرية 9:3:3:1. [ ]

⑨ المريض بالمرض الوراثي المتنحي يرث أليلين مسببين للمرض. [ ]

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الشاذ والتصنيف والترتيب

① اختر المختلف

في كل مجموعة، اختر المصطلح المختلف.

① الجين - الأليل - الكروموسوم - المربع الوراثي

② الحمض النووي (DNA) - الكروموسوم - الجين - مندل

③ السائد - المتنحي - النمط الوراثي - الهجين

④ مربع بانت - مندل - الجين - المرض الوراثي

⑤ جاميتات (الأمشاج) - الهجين - النقي (نقي الصفات) - الأليل

② صنِّف

صنِّف كل مجموعة من المصطلحات أو الصفات إلى المجموعة المناسبة.

① (الجين - الأليل - الكروموسوم - مربع بانت - جاميتات) : مصطلحات تخص انتقال الصفات

.....

② (مندل - قوانين مندل - مربع بانت - الهجين - النقي) : مصطلحات تخص قوانين مندل

.....

③ (مرض وراثي - حامل للمرض - النقي - الأليل - النمط الوراثي) : مصطلحات تخص الأمراض الوراثية

.....

④ صنّف الصفات التالية إلى: صفات سائدة وصفات متنحية في البازلاء

أ) أصفر / أخضر : ..... سائدة ..... متنحية .....

ب) مستدير / مجعد: ..... سائدة ..... متنحية .....

ج) طويل / قصير : ..... سائدة ..... متنحية .....

د) أرجواني / أبيض: ..... سائدة ..... متنحية .....

هـ) جانبي / طرفي (أخضر / أصفر للقرون) : سائدة ..... متنحية .....

③ رتِّب الخطوات

رتِّب الخطوات التالية بوضع الأرقام من (١) إلى (4) أمام كل خطوة.

خطوات تصميم مربع بانت: تحديد الجاميتات للأب والأم - كتابة الجاميتات في أعلى ويسار المربع ( )
ملء المربع وكتابة التركيبات الممكنة - تحديد النسب المتوقعة للأنماط الوراثية والظهرية.

خطوات تتبع انتقال صفة في تزاوج أحادي الهجين: تحديد الجاميتات - تحديد الأنماط والنسب المتوقعة. ( )
- تحديد الجاميتات - تحديد الأنماط والنسب المتوقعة.

خطوات فهم وراثة مرض من أبوين حاملين للمرض: تحديد الأليل المسبب والنسخة السليمة - تحديد الجاميتات للأبوين - ( )
تصميم مربع بانت - تحديد احتمالات النمط الوراثي والظهري للأبناء

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

علل / ماذا يحدث / استنتج

① علل:

① لماذا يحفظ الجسم المعلومات الوراثية في DNA داخل الكروموسومات؟

.....

② لماذا يحمل كل جاميت نسخة واحدة فقط من كل جين؟

.....

③ لماذا تظهر العيون البنية عند وجود أليل بني وآخر أزرق؟

.....

④ لماذا اختار مندل نبات البازلاء؟

.....

⑤ لماذا يعد مربع بانيت مفيدًا؟

.....

⑥ لماذا لا تظهر أعراض المرض غالبًا على حامل المرض؟

.....

② ماذا يحدث إذا:

① إذا ورث فرد أليلين متنحيين لعيون زرقاء.

.....

② إذا تم تزاوج أبوين هجينين لصفة واحدة.

.....

③ إذا أنجب أبوين حاملين لمرض متنحٍ أطفالاً.

.....

④ إذا تم تزاوج فردين نقيين يختلفان في صفة واحدة فقط.

.....

③ استنتج:

① في عائلة ظهر مرض متنحٍ، وكان الأبوان سليمين ظاهريًا، وأنجبا طفلاً مريضا.

استنتج النمط الجيني لكل من الأب والأم. .....

② في تزاوج بين فردين لصفة واحدة ظهرت النتائج: 3 أفراد بصفة سائدة مقابل 1 بصفة متنحية.

استنتج النمط الجيني لكل من الأبوين، والنسبة المتوقعة للأجيال. .....

③ إذا كان أليل الطول الطويل (سائد) يرمز له بـ T ، وأليل القصر (متنحٍ) يرمز له بـ t .

شاب طوله طويل تزوج فتاة قصيرة النسل، وأنجبا 6 أبناء: 3 طوال و 3 قصار.

استنتج النمط الجيني لكل من الشاب والفتاة، ووضح النسبة المتوقعة للأبناء. .....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

قارن / تطبيقات /جداول / أشكال

① قارن :

قارن بإيجاز بين كل مما يأتي:

① الطراز الجيني ..... و ..... الطراز المظهري

② الأليل السائد ..... و ..... الأليل المتنحي

③ الفرد النقي ..... و ..... الفرد الهجين

④ القانون الأول لمندل ..... و ..... القانون الثاني لمندل

② تطبيقات :

أجب عن الأسئلة التالية:

① ما اللون الذي يظهر في الأزهار عند تهجين نبات بازلاء أزهرة أرجوانية مع آخر أزهرة بيضاء؟

.....

② إذا تزاوج نباتان نقيان بذوراها صفراء، فما لون بذور الجيل الناتج؟

.....

③ ما الشكل الذي يظهر في البذور عند تهجين نبات بذوراه ملساء مع آخر بذوراه مجعدة؟

.....

④ ما أهمية معرفة الأمراض الوراثية؟

.....

⑤ إذا كان الوالدان حاملين لمرض وراثي متنج، فما احتمال إنجاب ظفل مصاب؟

.....

⑥ ما أثر زواج الأقارب على احتمالات ظهور الأمراض الوراثية؟

.....

⑦ كيف يمكن الكشف المبكر عن بعض الأمراض الوراثية؟

.....

③ جداول :

أكمل الجدول التالي:

أ) أكمل الجدول الخاص بصفات نبات البازلاء الشائعة:

الصفة	الصفة السائدة	الصفة المتنحية
لون الأزهار	.....	.....
لون البذور	.....	.....
شكل البذور	.....	.....
لون القرون	.....	.....
شكل القرون	.....	.....

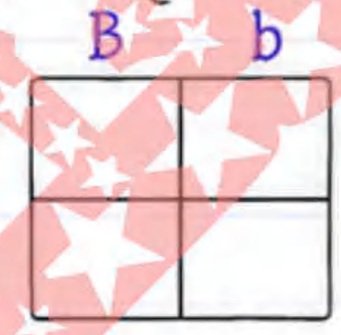
ب) أكمل الجدول التالي للطرز الجيني والمظهري:

الطرز الجيني	الطرز المظهري
BB	.....
Bb	.....
bb	.....

④ أشكال :

أجب عن الأسئلة التالية بناءً على الأشكال:

① الشكل (أ): مربع بانات لتهجين Bb × Bb



- ما الطرز الجينية المحتملة للأبناء؟

.....

- ما الطرز المظهرية للأبناء؟

.....

- ما نسبة ظهور الصفة السائدة؟

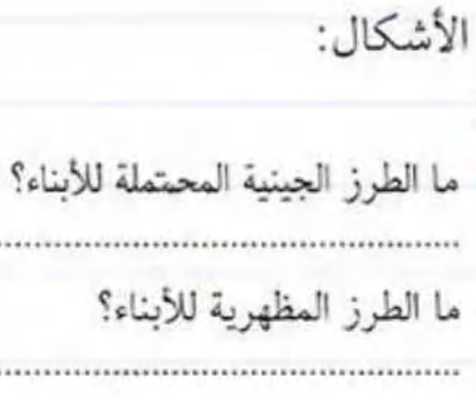
.....

② الشكل (ب): صفات في نبات البازلاء

اذكر أي الصفتين هو السائد في كل زوج:

① :..... ② :..... ③ :.....

③ الشكل (ج): عائلة لمرض وراثي متنج:



- ما نسبة الأظفال المصابين؟

.....

- ما نسبة الأظفال الحاملين؟

- ما نسبة الأظفال الأصحاء؟

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

تطبيقات مربع بانيت

① سؤال تمهدي: في تزاوج لون البذور الأصفر النقي (YY) مع الأخضر النقي (yy).

- ما الأليلات الموجودة عند كل والد؟ .....
- ما الأمشاج التي سينتجها كل والد؟ .....

② تطبيق 1 – تزاوج أحادي الصفة (لون البذور):

تزاوج نبات أصفر البذور غير نقي (Yy) مع نبات أخضر البذور (yy).

أكمل مربع بانيت التالي، ثم حدد:

	Y	y
y		
y		

- الأنماط الجينية في الجيل الأول (F_1): .....
- الأنماط الظاهرية في الجيل الأول (F_1): .....
- الأنماط الجينية في الجيل الثاني (F_2) عند تزاوج أفراد F_1 مع بعضها:
- الأنماط الظاهرية في الجيل الثاني (F_2): .....

③ تطبيق 2 – تزاوج ثنائي الصفة (شكل ولون بذور البازلاء):

تُرمز لبذور البازلاء المستديرة (R) والمجعدة (r)، ولونها الأصفر (Y) والأخضر (y).

تزاوج نبات نقي بذور مستديرة صفراء (RRYY) مع نبات نقي بذور مجعدة خضراء (rryy).

أكمل مربع بانيت التالي لتهجين الجيل الأول مع بعضه، ثم استنتج:

	RY	Ry	rY	ry
RY				
Ry				
rY				
ry				

- الأمشاج الممكنة لكل فرد من أفراد الجيل الأول (F_1): .....
- النسبة المظهرية المتوقعة في الجيل الثاني (F_2): .....

④ تطبيق 3 – الأمراض الوراثية (الأليل المتنحي):

يمثل (R) الأليل السليم و (r) الأليل المسبب للمرض الوراثي.

تزاوج شخصان سليمان حاملان للمرض (Rr × Rr).

باستخدام مربع بانيت، استنتج النسبة المتوقعة للأطفال في الجيل الأول ممن:

- سليم وغير حامل (RR): .....
- سليم وحامل للمرض (Rr): .....
- مصاب بالمرض (rr): .....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الثالثة: تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الثاني

الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

① تمهيد الدرس

أمامك شكل يوضح فردين من الزراف، إحداهما ذات رقبة قصيرة والأخرى ذات رقبة طويلة .

② تساؤلات تساعدك في الإجابة

- لماذا قد تكون الأفراد ذات الرقبة الطويلة أكثر قدرة على البقاء ؟
- كيف تؤثر البيئة في زيادة أو نقص صفة معينة داخل الجماعة الحيوية ؟
- هل السبب في اختلاف نمو الأفراد داخل الجماعة الحيوية يرجع إلى صفاتها الوراثية أم إلى الظروف البيئية ؟
- هل للإنسان دور في تغيير بعض صفات الكائنات الحية ؟ كيف ؟

③ مصطلحات الدرس

Population	الجماعة الحيوية
Population Growth	نمو الجماعات الحيوية
Carrying Capacity	السعة التحملية
Adaptation	التكيف
Natural Selection	الانتخاب الطبيعي
Artificial Selection	الانتخاب الصناعي
Environmental Factors	العوامل البيئية
Genetic Factors	العوامل الوراثية

④ أهداف الدرس

1. يفسر تأثير العوامل البيئية والوراثية على نمو الجماعات الحيوية في الإنسان والحيوان .
2. يستخدم تمثيلات رياضية مبسطة لتفسير دور الانتخاب الطبيعي في زيادة أو نقص صفات محددة داخل الجماعات الحيوية .
3. يصمم مخططًا وصفيًا يفسر كيف يؤدي الانتخاب الطبيعي إلى زيادة فرص انتقال الجينات التي تجعل الكائنات الحية أكثر تكيفًا مع تغيرات البيئة والتطور عبر الزمن .
4. يقارن بين الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي في تأثيرهما على تغير الصفات في الجماعات الحيوية .
5. يقارن بين التقنيات التقليدية والتقنيات الحديثة للحفاظ على الصفات الوراثية المرغوبة في الكائنات الحية .

☆ المهارات والقيم والقضايا المتضمنة

المهارات : تحليل الأدلة – تفسير التغيرات – المقارنة – التفكير الإبداعي – التفكير التحليلي .

القيم : الاستخدام الواعي للعلم .

القضايا : الإنتخاب الصناعي بين تحسين السلالات والحفاظ على التنوع الوراثي .

المفاهيم المتقاطعة : الأنماط – الثبات والتغير .

☆ مراجعة سريعة ☆

الدرس يركز على نمو الجماعات الحيوية ، والعوامل البيئية والوراثية ، والانتخاب الطبيعي ، والانتخاب الصناعي ، وكيف تؤثر هذه المفاهيم في تغير الصفات داخل الجماعات الحيوية .

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الثالثة : تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الثاني

الجماعة الحيوية ونمو الجماعات الحيوية

① ما الجماعة الحيوية؟

دراسة خصائص الكائن الحي بمفرده لا يكفي لفهم سلوكه ونشاطه داخل النظام البيئي.
من الضروري أيضًا تحليل الجماعات الحيوية التي توجد في هذا النظام.

الجماعة الحيوية هي مجموعة من الأفراد التي تنتمي إلى نفس النوع ،
ولديها القدرة على التكاثر فيما بينها ، وتعيش في نفس المكان والزمان.

② خصائص أعداد الجماعات الحيوية

من خصائص الجماعات الحيوية أنها غير ثابتة، فقد تظل أعداد بعض الأنواع مستقرة لفترات طويلة، بينما تمر أعداد أنواع أخرى بفترات زيادة سريعة ،
وقد يحدث أحيانًا انهيار مفاجئ في تلك الأعداد.
ويعكس هذا التغير المستمر تفاعل الكائنات الحية مع العوامل البيئية المختلفة.

مثال : نمو الأرانب ③

لنفترض دخول عدد قليل من الأرانب إلى بيئة غنية بالغذاء ، وخالية من المنافسين.

④ فكرة أساسية

نمو الجماعات الحيوية يتغير مع الزمن
تبعًا لتوفر الموارد وتفاعل الأفراد مع البيئة.

☆ مراجعة سريعة ☆

الجماعة الحيوية تضم أفرادًا من النوع نفسه يعيشون في المكان والزمان نفسيهما.
وأعداد الجماعات الحيوية غير ثابتة ؛ فقد تبدأ بالتكيف ثم التكاثر والزيادة السريعة ،
وبعدها يقل الغذاء وتزداد المنافسة حتى تصل إلى استقرار نسبي.

D.M.RAZK موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي

الوحدة الثالثة: تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الثاني

النمو الأسي والسعة التحملية

① النمو الأسي

في الظروف المثالية، يمكن أن يتضاعف عدد الأفراد في الجماعة الحيوية بسرعة كبيرة، فيما يسمى بالنمو الأسي.

... 16 ← 8 ← 4 ← 2

2^1 ، 2^2 ، 2^3 ، 2^4 ...

② لماذا لا يستمر النمو؟

في الطبيعة، لا يستمر النمو في الجماعة الحيوية بلا توقف؛ لأن موارد البيئة مثل الغذاء والماء والمساحة محدودة.

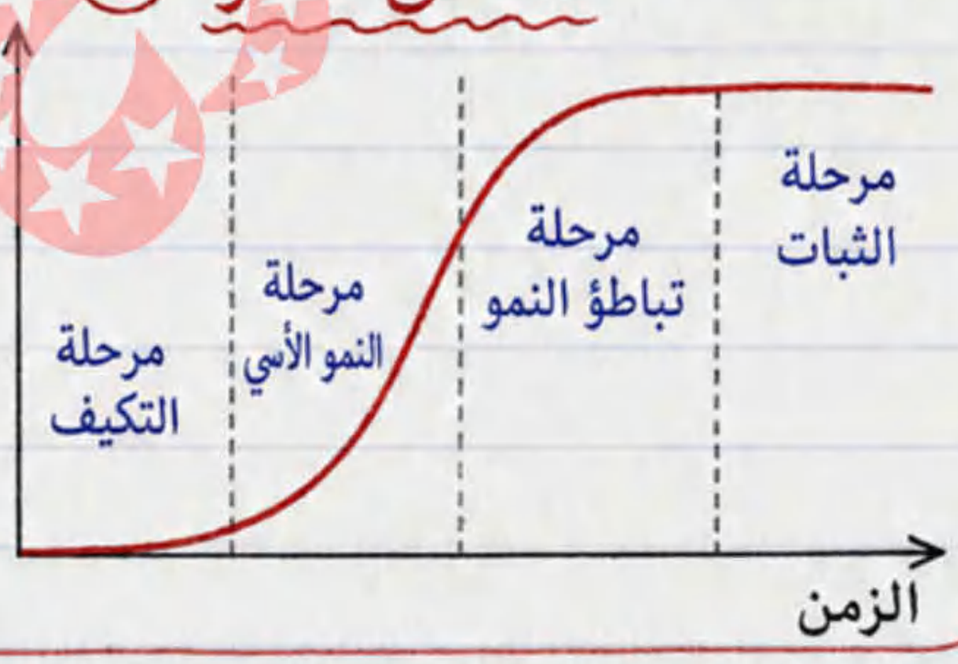
المقاومة البيئية

- نقص الموارد.
- زيادة حدة التنافس بين الأفراد على هذه الموارد.
- انتشار الأمراض والطفيليات بين الأفراد بشكل أسرع.

③ السعة التحملية

بسبب المقاومة البيئية يتوقف نمو الجماعة الحيوية عند حد معين يسمى **السعة التحملية**، ويمثل أقصى عدد من الأفراد من نوع معين يمكن للبيئة دعمه بشكل مستمر دون تدهور مواردها.

④ منحنى النمو



نشاط 1: ادرس الشكل البياني ثم أجب

① في أي مرحلة يزداد عدد الأفراد بسرعة كبيرة؟

② ما سبب دخول الجماعة الحيوية في مرحلة تباطؤ النمو؟

قيم فهمك

لماذا تنخفض أعداد الأفراد إذا تجاوزت الجماعة الحيوية السعة التحملية للبيئة؟

⑥ تطبيق بيئي

في المحميات الطبيعية، يعتبر تحديد السعة التحملية أمرًا بالغ الأهمية. يراقب علماء البيئة والأحياء أعداد الكائنات الحية للتدخل عند الضرورة، ومنع الزيادة المفرطة أو النقص الحاد في أعداد الجماعة الحيوية داخل المحمية مما يحافظ على توازن النظام البيئي.

☆ مراجعة سريعة ☆

- النمو الأسي يحدث في الظروف المثالية، حيث يتضاعف عدد الأفراد بسرعة كبيرة.
- المقاومة البيئية مثل نقص الموارد والتنافس والأمراض تحد من استمرار النمو.
- السعة التحملية هي الحد الأقصى لعدد الأفراد الذي يمكن للبيئة دعمه بشكل مستمر.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الثالثة: تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الثاني

العوامل المؤثرة في نمو الجماعات الحيوية

يتأثر نمو الجماعات الحيوية بنوعين رئيسين من العوامل: العوامل البيئية والعوامل الوراثية.

حالات توضح تأثير العوامل

الحالة ①

وفرة نمو نبات القمح بعد موسم أمطار غزيرة.

الحالة ②

انخفاض عدد نوع معين من الحيوانات بسبب انتشار مرض وراثي بينها.

الحالة ③

بقاء بعض الطيور وتكاثرها لامتلاكها منقارًا قويًا يساعدها على كسر البذور الصلبة.

الحالة ④

تناقص أعداد الأسماك في بحيرة بسبب تلوث المياه.

فكرة مهمة ☆

العوامل البيئية قد ترتبط بالمطر أو التلوث أو الغذاء، أما العوامل الوراثية فترتبط بصفات موروثة تساعد أو تضعف القدرة على البقاء.

نشاط 2: لاحظ وصنّف

① صنّف العامل الذي سبب التغير في عدد أفراد الجماعة الحيوية في كل حالة إلى عامل بيئي أو عامل وراثي.

② فسّر كيف أثر كل عامل في زيادة أو نقص عدد الأفراد.

③ ناقش أي نوعي العوامل، البيئية أم الوراثية، يكون تأثيرها أسرع على حجم الجماعة الحيوية.

☆ مراجعة سريعة ☆

يتغير حجم الجماعات الحيوية تبعًا لعوامل بيئية مثل المطر والتلوث والغذاء، أو لعوامل وراثية تتعلق بالصفات الموروثة.
والأمثلة السابقة تُظهر كلا النوعين من العوامل.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الثالثة: تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الثاني

العوامل البيئية والوراثية والانتخاب الطبيعي

نستنتج مما سبق أن نمو الجماعة الحيوية يتأثر بمجموعة من العوامل التي تتحكم في زيادة أو نقص أعداد أفرادها مع مرور الزمن.

① العوامل البيئية

تشمل كل الظروف والمكونات الحية وغير الحية في البيئة المحيطة بالكائن الحي، ومن أهمها الغذاء، والماء، ودرجة الحرارة، والمفترسات، والمساحة المتاحة لنشاطها، والأمراض. وتعتبر هذه العوامل من أكثر المؤثرات المباشرة في حجم الجماعة الحيوية، لأنها ترتبط بما تحتاج إليه الكائنات الحية للبقاء.

- **عند ازدهار البيئة:** في حالة وفرة الموارد، تزداد فرص بقاء الأفراد وتكاثرهم، فينمو حجم الجماعة لزيادة عدد أفرادها.
- **عند تدهور البيئة:** في حالة شح الموارد أو كثرة الأخطار، تنخفض الأعداد لقلة التكاثر أو زيادة الوفيات أو كليهما.

② العوامل الوراثية

العوامل الوراثية هي الصفات الموروثة التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء، وتؤثر في قدرة الكائن الحي على التكيف مع بيئته وعلى البقاء والتكاثر فيها.

ليست جميع أفراد الجماعة الحيوية متماثلة تمامًا، إذ تختلف فيما بينها في بعض الصفات الوراثية. وقد يمنح هذا التباين الوراثي بعض الأفراد قدرة أكبر على مواجهة ظروف البيئة مقارنة بغيرهم.

أمثلة:

- لون الفراء
- مقاومة الأمراض
- القدرة على تحمل درجة الحرارة المرتفعة أو البرودة القارصة
- قوة البصر أو الشم

الانتخاب الطبيعي

- الانتخاب الطبيعي عملية تفسر تطور الجماعات الحيوية عبر الزمن.
- الأفراد ذوو الصفات الوراثية الملائمة لبيئتهم تكون فرصهم في البقاء والتكاثر أكبر من الأفراد الذين لا يمتلكون هذه الصفات.
- فتنتقل هذه الصفات النافعة للأبناء، وتزداد انتشارًا جيلاً بعد جيل.
- لا يعني الانتخاب الطبيعي أن البيئة تمنح الكائن الحي صفات جديدة، بل تنتقي الصفات الموجودة أصلا لدى الأفراد وتساعدها على البقاء.
- الأفراد الذين لديهم صفات مفيدة في بيئة معينة يعيشون أطول، ويحصلون على فرصة أكبر للتكاثر، ومن ثم تنتقل صفاتهم إلى الجيل التالي.
- أما الأفراد الأقل تكيفًا، فتكون فرص بقائهم أقل، وقد يموتون قبل أن يتكاثروا، أو يتكاثروا بنسبة أقل.
- مع تكرار هذه العملية عبر أجيال متتابعة لنفس النوع، تزداد نسبة الصفات المفيدة، بينما تقل نسبة الصفات الأقل فائدة.

☆ قيم فهمك ☆

ما تأثير كل من وفرة الموارد، ثم تناقصها إلى حد الندرة، على حجم جماعة من الكائنات الحية في بيئة معينة؟

☆ مراجعة سريعة ☆

الدرس يركز على العوامل البيئية، والعوامل الوراثية، والانتخاب الطبيعي، ووظيفة كل منها في التحكم في حجم الجماعات الحيوية عبر الزمن.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الوحدة الثالثة: تنوع الصفات في الكائنات الحية

الدرس الثاني

فهم رياضياتي وتطبيقات الانتخاب الطبيعي

فهم رياضياتي ①

افترض جماعة حيوية تضم 100 أرنبًا، منها 60 أرنباً سريع الحركة و40 أرنبًا بطيء الحركة. تعرضت الجماعة للافتراس، فتبقى 40 أرنبًا سريعًا و10 أرانبُ بطيئة.

ماذا تستنتج من البيانات السابقة في ضوء دراستك للانتخاب الطبيعي؟

② مثال الفراشات قبل الثورة الصناعية وبعدها

قبل الثورة الصناعية Ⓐ

كانت جذوع الأشجار فاتحة اللون ومغطاة بالأشنات، لذلك كانت الفراشات فاتحة اللون أقل وضوحًا للكائنات المفترسة، فكانت فرص بقائها أعلىُ.

التلوث الجوي

اسوداد الجذوع

بعد الثورة الصناعية Ⓑ

أدى تلوث الهواء إلى اسوداد جذوع الأشجار واختفاء الأشنات، فاصبحت الفراشات فاتحة اللون أكثر وضوحًا، بينما أصبحت الفراشات داكنة اللون أقل عرضة للافتراس. ومع مرور الوقت، زادت أعداد الفراشات الداكنة، وقلت أعداد الفراشات الفاتحة.

نشاط 3 : لاحظ وفسر

① فسر كيف يوضح المثال السابق مفهوم الانتخاب الطبيعي.

② اشرح كيف يمكن لتغيرٍ بيئي أن يؤدي إلى زيادة انتشار صفة معينة واختفاء صفة أخرى في مجموعة من الكائنات الحية.

تطبيق حياتي: الأشنات والبيئة

الأشنات كائنات حية تنتج من تعايش بين فطر وطحلبٌ وحيد الخلية أو بكتيريا خضراء مزرقة. وتستخدم كمؤشر حيوي في البيئة لأن وجودها أو اختفائها يدل على جودة الهواء ومستوى التلوث، مما يساعد في تقييم سلامة البيئة المحيطة بالمحاصيل الزراعية.

☆ مراجعة سريعة ☆

قد يؤدي تغير البيئة إلى تفضيل صفة وراثية واحدة علىٰ أخرى، مما يزيد من انتشارها بين أفراد الجماعة، ويقلل من انتشار الصفات الأخرى علىٰ مر الزمن.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

تقنيات الحفاظ على الصفات الوراثية المفيدة

تحتفظ الكائنات الحية ببعض صفاتها الوراثية عبر الزمن، وفي الوقت نفسه تتغير صفات أخرى تبعًا للبيئة أو الانتخاب الصناعي. ويوضح هذا المفهوم كيف يجتمع الثبات مع التغير في الكائنات الحية.

المفاهيم المتقاطعة : الثبات والتغير.

① لماذا يحافظ الإنسان على الصفات المفيدة؟

يسعى الإنسان إلى الحفاظ على الصفات الوراثية المفيدة في النباتات والحيوانات، لأنها تسهم في تحسين الإنتاج، أو المحافظة على السلالات الجيدة، أو دعم الأمن الغذائي.

② وسائل الحفاظ على الصفات الوراثية

التقنيات التقليدية

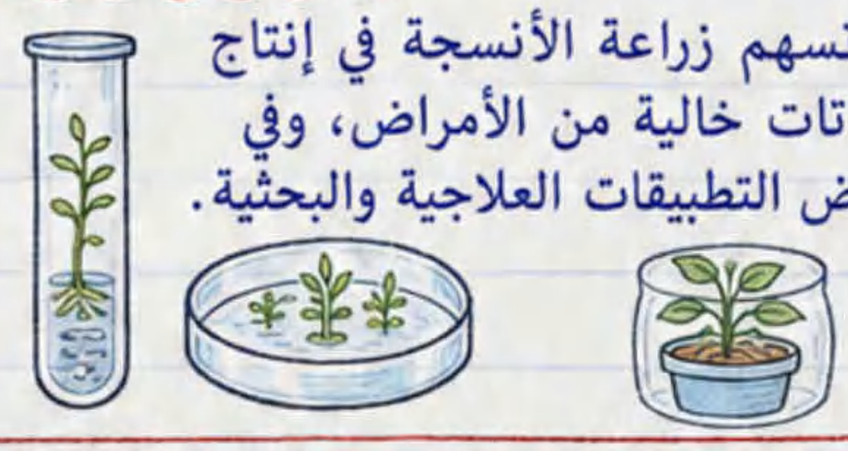
مثل تهجين السلالات الجيدة واختيار أفضل النباتات للزراعة.

التقنيات الحديثة

مثل حفظ الأجنة وزراعة الأنسجة.

③ تقنيات الانتخاب الصناعي

- تسهم زراعة الأنسجة في إنتاج نباتات خالية من الأمراض، وفي بعض التطبيقات العلاجية والبحثية.



- تساعد البنوك الوراثية في حفظ الأمشاج والخلايا والسلالات المهمة لدعم العلاج والبحث العلمي وحماية التنوع الحيوي.

④ تطبيق تكنولوجي

أثر الانتخاب الصناعي في تحسين السلالات وزيادة الإنتاج، واحتمالية تسببه في تقليل التنوع الوراثي.

⑤ قضية للمناقشة

الانتخاب الصناعي بين تحسين السلالات والحفاظ على التنوع الوراثي.

⑥ نشاط بحثي

استعن بمصادر المعرفة المتنوعة، ومنها المواقع الموثوقة على شبكة الإنترنت، لإعداد تقرير للمقارنة بين التقنيات التقليدية والتقنيات الحديثة للانتخاب الصناعي.

☆ خلاصة الدرس ☆

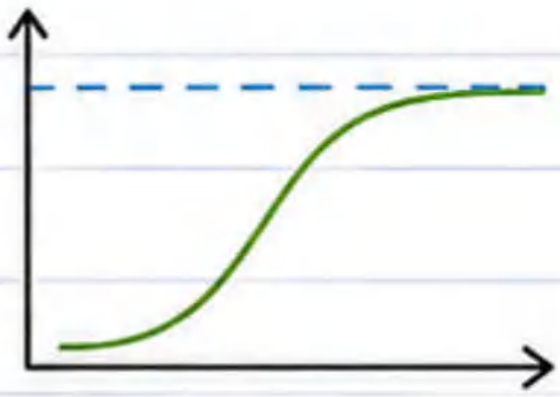
- يتأثر نمو الجماعات الحيوية بالعوامل البيئية والعوامل الوراثية.
- الانتخاب الطبيعي يزيد من انتشار الصفات الوراثية المفيدة في الجماعات الحيوية.
- الانتخاب الصناعي يتم بتوجيه الإنسان لتحقيق أهداف محددة.
- يستخدم الإنسان تقنيات تقليدية وحديثة للحفاظ على الصفات الوراثية المرغوبة، مع تحقيق التوازن بين تحسين السلالات والحفاظ على التنوع الوراثي.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

كراسة تدريبات

الدرس الثاني

الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي



D.M.RAZK موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي

أكمل والمصطلح العلمي

الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

أولاً : أكمَل العبارات الآتيـة

(١) تُسمى مجموعة أفراد النوع نفسه التي تعيش في المكان والزمان نفسيهما بـ .....

(٢) الزيادة السريعة والمتضاعفة في أعداد الجماعة الحيوية تُسمى .....

(٣) أقصى عَدد تستطيع البيئة دعمه باستمرار يُعرف بـ .....

(٤) العوامل التي تحد من استمرار زيادة عدد الأفراد تُسمى .....

(٥) الصفات الموروثة التي تساعد الكائن الحي على البقاء والتكاثر تمثل .....

(٦) العملية التي تزيد من انتشَار الصفات المفيدة بفعل تأثير البيئة تُسمى .....

(٧) اختيار الإنسان للأفراد ذات الصفات المرغوبة لإكثارها يُسمى .....

(٨) من التقنيات الحديثة للحفاظ على الصفات المرغوبة : .....

ثانيَاً : اكتبَ المصطلح العلمي

(١) مجموعة أفراد من النوع نفسه تعيش في المكان والزمان نفسيهما ويمكنها التكاثر . .....

(٢) التزايد السريع والمتضاعفَ في أعداد الأفراد خلال فترة زمنية قصيرة . .....

(٣) العوامل التي تقلل استمرار نمو الجماعة مثل نقص الموارد أو زيادة المنافسة . .....

(٤) أقصى عدد من الأفراد تستطيع البيئة دعمه بصورة مستمرة . .....

(٥) صفات موروثة تساعد الكائن الحي على البقاء والتكاثر في بيئته . .....

(٦) زيادة شيوع الصفات المفيدة في الجماعة عبر الأجيال نتيجة تأثير البيئة . .....

(٧) اختيار الإنسان أفرادًا ذَات صَفات مرغوبة ثم إكثارها عبر الأجيال . .....

(٨) تقنية حديثة لإنتاج نباتات متماثلة والمحافظة على صفات جيدة . .....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

اختر من متعدد + صح وخطأ

الدرس الثاني: الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

أولاً : اختر من متعدد

(١) أيٌّ مما يلي يُعرِّف الجماعة الحيوية؟
(أ) جميع الكائنات الحية من نوع واحد في مكان وزمان معينين
(ب) جميع الكائنات الحية في نظام بيئي كامل
(ج) نوع واحد من الكائنات الحية فقط
(د) جميع الكائنات الحية في الكرة الأرضية

(٢) أيٌّ مما يلي مثال على مرحلة التكيف في الجماعة الحيوية؟
(أ) زيادة عدد الأفراد بسرعة كبيرة
(ب) استقرار عدد الأفراد عند حد معين
(ج) تناقص عدد الأفراد حتى الانقراض
(د) نمو عدد الأفراد في البداية ببطء

(٣) أيٌّ مما يلي يصف النمو الأسي ؟
(أ) نمو سريع في البداية ثم يتباطأ حتى الاستقرار
(ب) نمو ثابت بمعدل ثابت عبر الزمن
(ج) نمو بطيء في البداية ثم سريع
(د) نمو سريع جدًا في البداية دون أي قيود

(٤) ما الذي يحدث عندما تقترب الجماعة من السعة التحملية ؟
(أ) يزداد النمو الأسي بسرعة أكبر
(ب) يتباطأ النمو ويقترب من الاستقرار
(ج) تتناقص الجماعة حتى تتقرض
(د) تنمو الجماعى دون أي جدود

(٥) أيٌّ مما يلي يمثُل عاملاً بيئيًا يؤثر على الجماعة الحيوية؟
(أ) لون القراء في الحيوانات
(ب) تلوث المياه في النهر
(ج) عدد الأصابع في الإنسان
(د) شكل منقار الطائر

(٦) أيٌّ مما يلي يُمثُل عاملاً وراثيًا؟
(أ) وفرة الموارد الغذائية
(ب) تلوث الهواء
(ج) لون العين
(د) درجة الحرارة

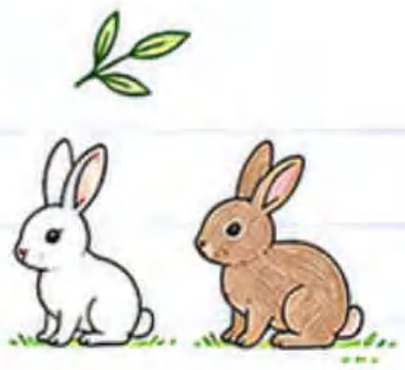
(٧) أيٌّ مما يلي مثال على المقاومة البيئية؟
(أ) انخفاض عدد المفترسات
(ب) زيادة كمية الغذاء المتاحة
(ج) التنافس على الطعام والماء
(د) تحسن الظروف المناخية

(٨) ما المقصود بالسعة التحملية ؟
(أ) الحد الأقصى لزيادة الجماعة في بيئة معينة
(ب) الحد الأدنى لعدد أفراد الجماعة
(ج) عدد الأفراد عند بداية نمو الجماعة
(د) معدل تناقص الجماعة الحيوية

ثانيًا : صح أم خطأ

(١) الانتخاب الطبيعي يحدث نتيجة تفاعل العوامل البيئية مع العوامل الوراثية عبر أجيال عديدة. ☐
(٢) الانتخاب الصناعي هو عملية يقوم بها الإنسان لاختيار أفراد ذات صفات مرغوبة لإكثارها . ☐
(٣) من العوامل البيئية التي تؤثر في الجماعة الحيوية: وفرة الموارد الغذائية والماء والمأوى . ☐
(٤) تلوث المياه في الأنهار والبحيرات لا يُعدُ من العوامل البيئية التي تؤثر على الجماعات الحيوية . ☐
(٥) النمو الأسي يعني نمو الجماعة بسرعة كبيرة دون أي قيود بيئية . ☐
(٦) عندما تقترب الجماعة الحيوية من السعة التحملية يتباطأ نموها حتى يستقر . ☐
(٧) الزراعة بالأنسجة من أمثُلة الانتخاب الصناعي لإنتاج نباتات خالية من الأمراض . ☐
(٨) حفظ الأجنة أو البنوك الوراثية من طرق الانتخاب الصناعي للحفاظ على الموارد الوراثية . ☐

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK



صَوّب الخطأ + التصنيف

الدرس الثاني: الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

أولاً: صوّب ما تحته خط

اقرأ كل عبارة، ثم صوّب الخطأ في الكلمة أو العبارة التي تحتها خط.

1. تُسمى مجموعة الأفراد من النوع نفسه في المكان السعة التحملية. — التصويب: .....
2. العامل الذي يحد من نمو الجماعة الحيوية هو وفرة الغذاء. — التصويب: .....
3. الأرانب البطيئة هي التي تنجو من الأعداء وتعيش أكثر. — التصويب: .....
4. قوة المنقار في الطيور صفة وراثية. — التصويب: .....
5. اختيار المربّي الأبقار الأعلى إنتاجًا للبن يُعدّ انتخابًا طبيعيًا. — التصويب: .....
6. زراعة الأنسجة من التقنيات التقليدية في تحسين الكائنات الحية. — التصويب: .....

ثانيًا: صَنّف

صنّف كل مجموعة مما يلي في الجدول المناسب.

(١) صنّف إلى عوامل بيئية وعوامل وراثية:

الجماعة الحيوية • السعة التحملية • المقاومة البيئية • وفرة الغذاء • التلوث • قوة المنقار • لون الفراء

عوامل بيئية (من البيئة)	عوامل وراثية (تُورَّث)
.....	.....

(٢) صنّف إلى انتخاب طبيعي وانتخاب صناعي:

بقاء الأرانب السريعة • اختيار الأبقار الأعلى إنتاجًا للبن • اختيار النباتات الأكبر ثمارًا

انتخاب طبيعي	انتخاب صناعي
.....	.....

(٣) صنّف إلى تقنيات تقليدية وتقنيات حديثة:

التزاوج الانتقائي التقليدي • زراعة الأنسجة • حفظ الأجنة • البنوك الوراثية

تقنيات حديثة	تقنيات تقليدية
.....	.....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الشاذ + الترتيب

الدرس الثاني: الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

أولاً: اختر المختلف

في كل مجموعة مما يأتي، حدد العنصر الشاذ، واكتب سبب اختلافه عن باقي العناصر:

(١) مراحل النمو: (المواليد – النمو – التكاثر – الشّيخوخة) الشاذ: .....

(٢) المقاومة البيئية: (الجفاف – الافتراس – وفرة الغذاء – الأمراض) الشاذ: .....

(٣) العوامل البيئية: (الضوء – درجة الحرارة – التربة – الطفرات) الشاذ: .....

(٤) الصفات الوراثية: (لول الذيل – لون الفراء – شكل الأذن – حجم الفجل) الشاذ: .....

(٥) أمثلة الانتخاب الطبيعي: (جنحة الفراشة – منقار الطيور – مقاومة البكتيريا – تلقيح النباتات) الشاذ: .....

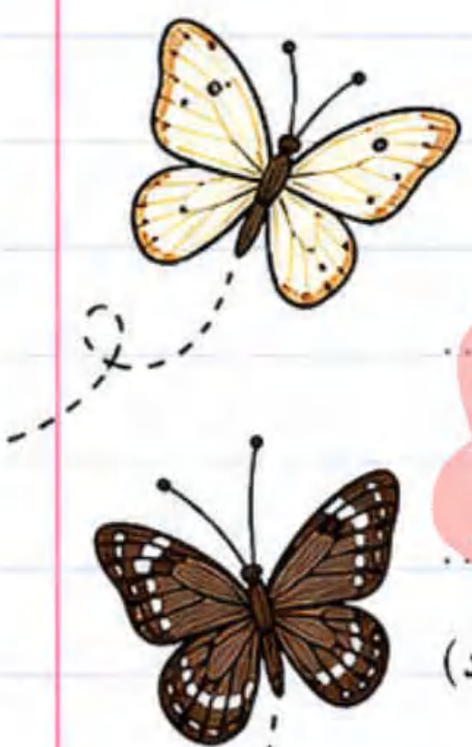
الشاذ: .....

(٦) أمثلة الانتخاب الصناعي: (سلالة الأبقار الحلوب – القمح عالي الإنتاج – فراشة البير المرقطة – سلالات الكلاب)

الشاذ: .....

ثانيًا: رتّب

رتّب العبارات التالية ترتيبا صحيحاً من البداية إلى النهاية.



(١) ترتيب مراحل نمو الجماعة الحيوية: (الشيخوخة – النمو – التكاثر – المواليد)

.....

(٢) ترتيب مراحل منحنى النمو: (الثبات – الانحدار – الطور الأسي – التباطؤ)

.....

(٣) ترتيب تسلسل الانتخاب الطبيعي: طة – تنوع الصفات – استمرار الفئات الأكثر ملاءمة – تنافس على الموارد)

.....

(٤) ترتيب خطوات الانتخاب الصناعي: (اختيار الصفات المرغوبة – تزاوج الأفراد المختارة – إنتاج نباتات أو حيوانات محسنة

– تكرار العملية عبر الأجيال

.....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

علّل / ماذا يحدث

الدرس الثاني: الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

أولاً : عَلّل

١ لماذا يتباطأ نمو الجماعة الحيوية عندما تقل الموارد المتاحة؟

.....

٢ لماذا تخفض أعداد الجماعة الحيوية عند تجاوزها السعة التحملية للبيئة؟

.....

٣ لماذا تزداد أعداد الجماعة الحيوية عندما تكون الموارد الغذائية وافرة؟

.....

٤ لماذا تخفض أعداد الأسماك في المياه الملوثة؟

.....

٥ لماذا تبقى الطيور ذات المناقير القوية أكثر من غيرها في البيئات التي تحتوي على بذور صلبة؟

.....

٦ لماذا تزداد أعداد الفراشات الداكنة بعد اسوداد جذوع الأشجار؟

.....

ثانيَاً : ماذا يحدث إذا ...

١ ماذا يحدث إذا نقص الغذاء والماء في البيئة؟

.....

٢ ماذا يحدث إذا زادت المنافسة بين أفراد الجماعة الحيوية؟

.....

٣ ماذا يحدث إذا انتشرت الأمراض بين أفراد الجماعة؟

.....

٤ ماذا يحدث إذا اختفت المفترسات من النظام البيئي؟

.....

٥ ماذا يحدث إذا تغيَّر لون البيئة المحيطة بالكائنات الحية؟

.....

٦ ماذا يحدث إذا استمر الإنسان في اختيار صفة مرغوبة في الحيوانات أو النباتات عبر أجيال عديدة؟

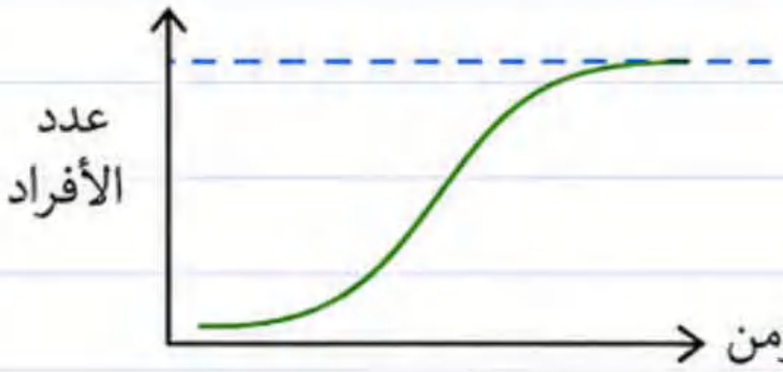
.....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الانتخاب الطبيعي + الأشكال والتطبيقات

الدرس الثاني: الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

أولاً: ادرس الشكل ثم أجب



(١) ما نوع النمو الذي يوضحه المنحنى في الشكل؟ .....

(٢) ماذا تمثل الخط المتقطع الأزرق في الشكل؟ .....

(٣) في أي مرحلة يكون عدد الأفراد في البيئة أكثر استقرارًا؟ ولماذا؟ .....

(4) إذا زاد عدد الأفراد فجأة وتجاوز الخط المتقطع، ماذا تتوقع أن يحدث؟ .....

ثانيًا: حلّل البيانات

لدراسة اختلاف لون الفراشات، تم تسجيل أعداد الفراشات الفاتحة والداكنة قبل ظهور طائر مفترس وبعد ظهوره.

الفراشات	قبل ظهور الطائر	بعد ظهور الطائر
فاتحة اللون	80	20
داكنة اللون	20	80

(١) أي نوع من الفراشات أصبح أكثر عددًا بعد ظهور الطائر؟ .....

(٢) ما العامل الذي أدى إلى تغير أعداد الفراشات؟ .....

(٣) ما النتيجة التي توصلت إليها من تحليل البيانات؟ .....

(4) كيف يوضح هذا المثال فكرة الانتخاب الطبيعي؟ .....

ثالثًا: تطبيقات

حدّد نوع الانتخاب (طبيعي أو صناعي) في كل حالة، واذكر الفائدة الناتجة.

(١) الفراشات الداكنة بقاعها أكثر في بيئة ملوثة. (نوع الانتخاب: .....) الفائدة: .....

(٢) اختيار المزارع الأرانب الأسرع للحصول على نسل جديد. (نوع الانتخاب: .....) الفائدة: .....

(٣) اختيار الأبقار التي تنتج كميات أكبر من الحليب للتزاوج. (نوع الانتخاب: .....) الفائدة: .....

(4) اختيار النباتات ذات الثمار الأكبر للتكاثر وزراعتها في الموسم التالي. (نوع الانتخاب: .....) الفائدة: .....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

المقارنة والتطبيقات والجداول

الدرس الثاني: الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

أولاً: قارن

وجه المقارنة	الانتخاب الطبيعي	الانتخاب الصناعي
العامل الموجه	.....	.....
الهدف	.....	.....
سرعة التغير	.....	.....
الصفات المختارة	.....	.....
الأمثلة	.....	.....

ثانيًا: أكمل الجداول

	العوامل البيئية	العوامل الوراثية
1	.....	.....
٢	.....	.....
٣	.....	.....
4	.....	.....
5	.....	.....

التقنيات التقليدية	التقنيات الحديثة
١	.....
٢	.....
٣	.....
4	.....
5	.....

ثالثًا: تطبيقات ختامية

1. ما أهمية زراعة الأنسجة في الإكثار النباتي؟ .....
2. كيف تُسهم تقنيات حفظ الأجنة في الحفاظ على التنوع الحيواني؟ .....
3. ما دور البنوك الوراثية في الحفاظ على الموارد الوراثية؟ .....
4. اذكر مثالين لتحسين السلالات النباتية والحيوانية بالانتخاب الصناعي. .....
5. كيف يؤثر تحسين السلالات في زيادة الإنتاج والحفاظ على التنوع الوراثي؟ .....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

أكمل العبارات التالية :

☆ أكمل كل عبارة بالكلمة المناسبة من بين القوسين :

(الجماعة الحيوية - السعة التحملية - الانتخاب الطبيعي - التكيف - النمو الأسي - المقاومة البيئية - العوامل الوراثية - الانتخاب الصناعي - زراعة الأنسجة - العوامل البيئية)

1. مجموعة من أفراد من النوع نفسه تعيش في المكان والزمان نفسيهما ، ولديها القدرة على التكاثر تسمى ..... .
2. عندما يتضاعف عدد الأفراد بسرعة كبيرة في الجماعة الحيوية يسمى ذلك ..... .
3. تُعرف العوامل التي تحد من استمرار نمو الجماعة الحيوية باسم ..... .
4. أقصى عدد من الأفراد يمكن للبيئة دعمه باستمرار يسمى ..... .
5. الصفات الموروثة التي تجعل الكائن أكثر قدرة على البقاء والتكاثر تُسمى ..... .
6. عملية زيادة انتشار الصفات المفيدة داخل الجماعة الحيوية بفعل البيئة تسمى ..... .
7. اختيار الإنسان أفرادًا ذات صفات مرغوبة وإكثارها وتوجيهها للحصول على إنتاج أفضل يسمى ..... .
8. الظروف والمكونات الحية وغير الحية التي تؤثر على الكائنات الحية تسمى ..... .
9. الصفات الموروثة التي تأتي من الآباء وتؤثر في البقاء والتكاثر تسمى ..... .
10. إنتاج نباتات جديدة أصلها أجزاء من نباتات أخرى في ظروف مناسبة يسمى ..... .
11. عند زيادة عدد الأفراد كثيرًا وندرة الموارد، تنخفض أعداد الجماعة بسبب ..... .
12. تكون الفراشات الداكنة أكثر بقاءً عندما تكون أشجار البيئة ..... .
13. تسهم المفترسات والمرض والطفيليات في زيادة ..... على الجماعة الحيوية .
14. التكيف يمنح الكائن الحى القدرة على ..... .

☆ صل كل عبارة بما يناسبها من القائمة :

(ب) القائمة		(أ) العبارات :
• السعة التحملية	•	① التزايد السريع في أعداد الجماعة الحيوية .
• العوامل البيئية	•	② أقصى عدد تستطيع البيئة دعمه باستمرار .
• التكيف	•	③ صفات تساعد الكائن على البقاء في بيئته .
• النمو الأسي	•	④ زيادة انتشار الصفات المفيدة عبر الأجيال .
• الانتخاب الطبيعي	•	⑤ الظروف المحيطة التي تؤثر على الكائن .

☆ تذكر

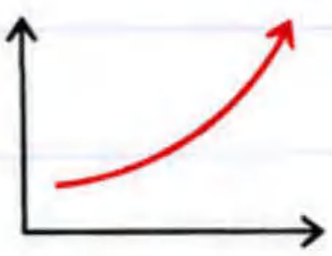
البيئة لا تمنح كائنات صفات جديدة ، بل تختار من بين الصفات الموجودة أصلا التي تساعد الأفراد على البقاء والتكاثر .

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

المصطلح العلمي / المفهوم

☆ اكتب المصطلح العلمي المناسب أمام كل عبارة من العبارات التالية :

1. مجموعة من الأفراد من النوع نفسه تعيش في المكان والزمان نفسيهما ، ولديها القدرة على التكاثر فيما بينها. .....



2. تزايد سريع ومتضاعف في أعداد أفراد الجماعة الحيوية عند توفر موارد كثيرة وعدم وجود مقاومة بيئية. .....

3. جميع العوامل في البيئة التي تعيق نمو الجماعة الحيوية وتحد من استمرار زيادة عدد أفرادها. .....

4. أقصى عدد من أفراد نوع معين تستطيع البيئة دعمه بشكل مستمر دون أن تتدهور مواردها. .....

5. صفات موروثة تجعل الكائن الحي أكثر قدرة على البقاء والتكاثر في بيئته. .....

6. عملية زيادة انتشار الصفات المفيدة داخل الجماعة الحيوية بفعل البيئة عبر الأجيال. .....

7. اختيار الإنسان أفرادا ذات صفات مرغوبة في الحيوانات أو النباتات وتوجيهها للحصول على نسل بهذه الصفات. .....

8. الظروف والمكونات الحية وغير الحية المحيطة بالكائن الحي في بيئته. .....

9. الصفات الموروثة التي تتقل من الآباء إلى الأبناء وتؤثر في فرص البقاء والتكاثر. .....

10. إنتاج نباتات جديدة ومتماثلة وخالية من بعض الأمراض باستخدام أجزاء نباتية في بيئة مناسبة. .....

11. زيادة عدد أفراد الجماعة الحيوية عند توفر الغذاء والماء والمساحة وانخفاض شدة المنافسة. .....

12. انتشار الأمراض والطفيليات بين أفراد الجماعة الحيوية بشكل أسرع مع زيادة العدد. .....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

كراسة تدريبات
الانتخاب الطبيعي والانتخاب الصناعي

أولاً : أكمل العبارات التالية بما يناسبها :

1. الجماعة الحيوية هي مجموعة من أفراد النوع نفسه تعيش في ..... و ..... نفسيهما ولديها القدرة على ..... فيما بينها.
2. عندما تتوافر الموارد بكثرة في البيئة ويتضاعف عدد الأفراد بسرعة كبيرة ، يسمى ذلك النمو .....
3. أقصى عدد من الأفراد يمكن للبيئة دعمه باستمرار دون تدهور مواردها يسمى .....
4. العوامل التي تحد من استمرار نمو الجماعة الحيوية وتتباطا هذا النمو تعرف بـ .....
5. مرحلة في منحنى النمو يحدث فيها تزداد أعداد الأفراد في الجماعة الحيوية بأسرع معدل تسمى .....
6. من أمثلة العوامل البيئية التي تؤثر في حجم الجماعة الحيوية ..... و ..... و .....
7. العوامل الوراثية هي الصفات ..... التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء وتؤثر في ..... و .....
8. الصفات الموروثة التي تساعد الكائن على البقاء والتكاثر في بيئة معينة تسمى .....
9. عملية زيادة انتشار الصفات المفيدة في الجماعة الحيوية بفعل البيئة تسمى .....
10. عملية يختار فيها الإنسان أفرادا ذات صفات مرغوبة ويكثرها للحصول على نسل أفضل تسمى .....
11. التقنية التي يتم فيها إنتاج نباتات جديدة متطابقة باستخدام أجزاء صغيرة من نبات تسمى .....
12. من التقنيات الحديثة التي تساعد على الحفاظ على الصفات الوراثية المرغوبة في الكائنات الحية .....
13. الزيادة السريعة في عدد الأفراد نتيجة توفر الغذاء وغياب المنافسة تسمى مرحلة .....
14. انخفاض عدد الأفراد نتيجة نفاذ الموارد وزيادة الأمراض والافتراس تسمى مرحلة .....

ثانيا : أكمل من القائمة التالية :

(الاستقرار النسبي - السعة التحملية - الأمراض و الطفيليات - الانتخاب الصناعي - التكيف - المقاومة البيئية - النمو الأسي - العوامل الوراثية - زراعة الأنسجة - العوامل البيئية)

6. عملية يوجهها الإنسان لاختيار صفات مرغوبة في الكائنات الحية تسمى .....
7. ظروف ومكونات البيئة المحيطة بالكائن تسمى .....
8. أحد التقنيات الحديثة لإنتاج نباتات جديدة تسمى .....
9. المرحلة الأولى في منحنى النمو تسمى .....
10. تغير صفات الكائنات لتناسب بيئتها يسمى .....

1. آخر مرحلة في منحنى النمو تسمى .....
2. الحد الأقصى لأفراد الجماعة التي تدعمها البيئة باستمرار يسمى .....
3. من أمثلة المقاومة البيئية .....
4. التزايد المتضاعف السريع في أعداد الأفراد يسمى .....
5. صفات موروثة تؤثر في البقاء والتكاثر تسمى .....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

اختر من متعدد :

☆ اختر الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

1- أي مما يلي يُعد تعريفاً للجماعة الحيوية؟

(أ) أفراد من أنواع مختلفة في مكان واحد

(ب) أفراد من النوع نفسه في أماكن مختلفة

(ج) مجموعة من أفراد النوع نفسه تعيش في المكان والزمان نفسيهما ويمكنها التكاثر

(د) مجموعة من الكائنات لا تستطيع التكاثر

2- أي مرحلة من مراحل منحنى النمو يكون فيها أكبر معدل زيادة في عدد الأفراد؟

(أ) مرحلة التكيف

(ب) مرحلة تباطؤ النمو (ب)

(ج) مرحلة النمو الأسي (ب)

(د) مرحلة الثبات (د)

3- أي من العوامل التالية لا تُعد من عوامل المقاومة البيئية؟

(أ) نقص الموارد

(ب) زيادة المنافسة

(ج) انتشار الأمراض والطفيليات

(د) زيادة ضوء الشمس ليلاً

4- أي من التالي يؤدي إلى زيادة عدد أفراد الجماعة الحيوية؟

(أ) تلوث الماء (ب) انتشار الأمراض

(ج) وفرة الغذاء والماء (د) زيادة المفترسات

5- العامل الذي يحدد الصفات الوراثية وينتقل من الأباء إلى الأبناء يسمى .....

(أ) العامل البيئي (ب) العامل الوراثي

(ج) المقاومة البيئية (د) السعة التحملية

6- أي من العوامل التالية يُعد من العوامل الوراثية؟

(أ) وفرة الغذاء (ب) التلوث

(ج) لون الفراء (د) الأمطار

7- العامل الذي يجعل الجماعة الحيوية تزداد بسرعة كبيرة يسمى .....

(أ) المقاومة البيئية (ب) السعة التحملية

(ج) النمو الأسي (د) التكيف

8- أي من العوامل التالية محدود في البيئة؟

(أ) ضوء الشمس (ب) الأمطار

(ج) المساحة المتاحة (د) الرياح

9- عندما يقل الغذاء وتزداد المنافسة، فان نمو الجماعة الحيوية .....

(أ) يزداد بسرعة (ب) يثبت تمامًا

(ج) يتباطأ (د) ينخفض مباشرة

10- أقصى عدد من الأفراد يمكن للبيئة دعمه باستمرار يسمى .....

(أ) النمو الأسي (ب) المقاومة البيئية

(ج) السعة التحملية (د) التكيف

11- أي مما يلي مثال على الانتخاب الطبيعي؟

(أ) اختيار الإنسان أفضل البذور للزراعة

(ب) انتشار الفراشات الداكنة بعد الثورة الصناعية

(ج) تربية الأبقار عالية إنتاج اللبن

(د) إنتاج نباتات أكبر حجماً

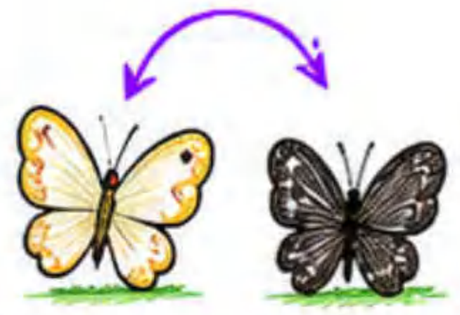
12- أي من الإجراءات التالية من التقنيات التقليدية؟

(أ) حفظ الأجنة (ب) زراعة الأنسجة

(ج) تهجين السلالات الجيدة (د) البنوك الوراثية

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

أكمل العبارات التالية :



☆ أكمل كل عبارة بالكلمة المناسبة من بين القوسين :

(الجماعة الحيوية - السعة التحملية - الانتخاب الطبيعي - التكيف - النمو الأسي - المقاومة البيئية - العوامل الوراثية - الانتخاب الصناعي - زراعة الأنسجة - العوامل البيئية)

1. مجموعة من أفراد من النوع نفسه تعيش في المكان والزمان نفسيهما ، ولديها القدرة على التكاثر تسمى ..... .
2. عندما يتضاعف عدد الأفراد بسرعة كبيرة في الجماعة الحيوية يسمى ذلك ..... .
3. تُعرف العوامل التي تحد من استمرار نمو الجماعة الحيوية باسم ..... .
4. أقصى عدد من الأفراد يمكن للبيئة دعمه باستمرار يسمى ..... .
5. الصفات الموروثة التي تجعل الكائن أكثر قدرة على البقاء والتكاثر تُسمى ..... .
6. عملية زيادة انتشار الصفات المفيدة داخل الجماعة الحيوية بفعل البيئة تسمى ..... .
7. اختيار الإنسان أفرادًا ذات صفات مرغوبة وإكثارها وتوجيهها للحصول على إنتاج أفضل يسمى ..... .
8. الظروف والمكونات الحية وغير الحية التي تؤثر على الكائنات الحية تسمى ..... .
9. الصفات الموروثة التي تأتي من الآباء وتؤثر في البقاء والتكاثر تسمى ..... .
10. إنتاج نباتات جديدة أصلها أجزاء من نباتات أخرى في ظروف مناسبة يسمى ..... .
11. عند زيادة عدد الأفراد كثيرًا وندرة الموارد، تنخفض أعداد الجماعة بسبب ..... .
12. تكون الفراشات الداكنة أكثر بقاءً عندما تكون أشجار البيئة ..... .
13. تسهم المفترسات والمرض والطفيليات في زيادة ..... . على الجماعة الحيوية .
14. التكيف يمنح الكائن الحي القدرة على ..... .

البيئة لا تمنح صفات جديدة، بل تختار من بين الصفات الموجودة أصلا التي تساعد الأفراد على البقاء والتكاثر .

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

أكمل العبارات التالية :

☆ أكمل كل عبارة بالكلمة المناسبة من بين القوسين :

(الجماعة الحيوية - النمو الأسي - المقاومة البيئية - السعة التحملية - التكيف - الإنتخاب الطبيعي - الانتخاب الصناعي - العوامل البيئية - العوامل الوراثية - زراعة الأنسجة - البنوك الوراثية)

1. مجموعة من الأفراد تنتمي إلى النوع نفسه وتعيش في المكان والزمان نفسيهما ، ولديها القدرة على التكاثر تسمى .....

2. التزايد السريع في أعداد أفراد الجماعة الحيوية في الظروف المثالية يسمى .....

3. العوامل التي تحد من استمرار نمو الجماعة الحيوية وتسبب اختلالها تسمى .....

4. أقصى عدد من الأفراد من نوع معين يمكن أن تدعمه البيئة بصورة مستمرة دون تدهور مواردها يسمى .....

5. مجموعة الصفات التي تساعد الكائن الحي على العيش في بيئته والبقاء والتكاثر تسمى .....

٦. عملية زيادة انتشار الصفات المفيدة في الجماعة الحيوية بفعل عوامل البيئة تسمى .....

7. اختيار الإنسان لأفراد ذات صفات مرغوبة وإكثارها وتوجيهها للحصول على إنتاج أفضل يسمى .....

8. كل ما يحيط بالكائن الحي من ظروف ومكونات حية وغير حية تؤثر على نموه وبقائه يسمى .....

9. مجموعة الصفات الموروثة التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء وتؤثر في بقاء الكائن الحي وتكاثره تسمى .....

10. إنتاج نباتات جديدة متماثلة من أجزاء من نباتات أخرى في ظروف مناسبة يُسمى .....

11. حفظ الأجنة والمواد الوراثية للكائنات الحية للمحافظة على الصفات الوراثية المرغوبة يسمى .....

12. عندما يختلف أفراد النوع الواحد في بعض الصفات الوراثية تكون بعض الأفراد أكثر قدرة على البقاء في البيئة ، وهذا ما يُعرف بـ .....

13. من العوامل البيئية التي قد تؤدي إلى انخفاض أعداد الجماعة الحيوية : نقص .....

14. تؤدي ..... بين الأفراد على الموارد المحدودة إلى تباظؤ نمو الجماعة الحيوية .

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

المصطلح العلمي / المفهوم

☆ اكتب المصطلح العلمي الذي تدل عليه كل عبارة من العبارات التالية :

(1) مجموعة من أفراد النوع نفسه تعيش في المكان والزمان نفسيهما ولديها القدرة على التكاثر . .....

(2) التزايد السريع والمتضاعف في أعداد الجماعة الحيوية عند توفر الموارد وخلو البيئة من المنافسة . .....

(3) العوامل التي تحد من استمرار الزيادة في أعداد الجماعة الحيوية . .....

(4) أقصى عدد من الأفراد تستطيع البيئة دعمه باستمرار دون تدهور الموارد . .....

(5) مرحلة أولى في منحنى نمو الجماعة الحيوية يُكيف فيها الأفراد مع البيئة ويزداد عددهم ببطء . .....

(6) مرحلة يزداد فيها عدد أفراد الجماعة الحيوية بسرعة كبيرة نتيجة لتوفر الموارد وقلة المنافسة . .....

(7) مرحلة يتباطأ فيها معدل نمو الجماعة الحيوية بسبب نقص الموارد وزيادة عوامل المقاومة البيئية . .....

(8) مرحلة يصل فيها عدد الأفراد إلى حد ثابت تقريبًا وتتوازن أعداد المواليد مع الوفيات . .....

(9) صفات موروثة تساعد الكائن الحي على البقاء والتكاثر في البيئة . .....

(10) القدرة على التكيف مع التغيرات البيئية في المكان والزمان . .....

(11) عملية يتم فيها زيادة انتشار الصفات المفيدة في الجماعة الحيوية بفعل التفاعلات الطبيعية مع البيئة عبر الأجيال . .....

(12) اختيار الإنسان أفرادًا ذات صفات مرغوبة وإكثارها للحصول على نسل يحمل هذه الصفات . .....

(13) استخدام أجزاء نباتية صغيرة في زراعة جديدة تنتج نباتات متماثلة وخالية من بعض الأمراض . .....

(14) مجموع العوامل الحية وغير الحية التي تؤثر في نمو الجماعة الحيوية . .....

(15) العوامل المرتبطة بالصفات الموروثة التي تؤثر في فرص البقاء والتكاثر . .....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

أكمل العبارات التالية :

✡ أكمل كل عبارة بالكلمة المناسبة من بين القوسين :

(الجماعة الحيوية - النمو الأسي - المقاومة البيئية - السعة التحملية - التكيف - الإنتخاب الطبيعي - الانتخاب الصناعي - العوامل البيئية - العوامل اللوراثية - زراعة الأنسجة - حفظ الأجنة - البنوك الوراثية - التباين الوراثي - مراحل النمو)

1. مجموعة من أفراد من النوع نفسه تعيش في المكان والزمان نفسيهما ولديها القدرة على التكاثر تسمى .....
2. التزايد السريع والمتضاعف في أعداد الجماعة الحيوية يسمى .....
3. العوامل التي تحد من استمرار نمو الجماعة الحيوية تسمى .....
4. أقصى عدد من الأفراد يمكن للبيئة دعمه باستمرار يسمى .....
5. قدرة الكائن الحي على البقاء في البيئة المحيطة به تعرف بـ.....
6. عملية زيادة انتشار الصفات المفيدة بفعل البيئة تسمى .....
7. اختيار الإنسان أفراداً ذات صفات مرغوبة وإكثارها يسمى .....
8. كل ما يحيط بالكائن الحي من مكونات حية وغير حية يسمى .....
9. الصفات الموروثة تنتقل من الآباء إلى الأبناء وتؤثر في البقاء والتكاثر تسمى .....
10. وجود اختلافات بين أفراد الجماعة في الصفات الوراثية يسمى .....
11. تزداد المنافسة بين الأفراد على الموارد عندما .....
12. انتشار الأمراض والطفيليات يزيد عندما .....
13. تقنية لإنتاج نباتات جديدة مطابقة للنبات الأصلي باستخدام أجزاء من النبات تسمى .....
14. طريقة تحفظ فيها الأجنة خارج الجسم ثم تزرع لاحقاً تسمى .....
15. مراكز تحفظ فيها المادة الوراثية للكائنات الحية لحماية التنوع الوراثي تسمى .....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

✡ أكمل العبارات التالية :

✡ أكمل كل عبارة بالكلمة المناسبة مِن بين القوسين :

(الجماعة الحيوية - النمو الأسي - السعة التحملية - المقاومة البيئية - التكيف - الإنتخاب الطبيعي - الإنتخاب الصناعي - العوامل البيئية - العوامل الوراثية - زراعة الأنسجة - البنوك الوراثية)

١ مجموعةٌ من أفراد النوع نفسه تعيش في المكان والزمان نفسهما ولديها القدرةُ على التكاثر تسمى .....

٢ زيادة عدد أفراد الجماعة الحيوية بسرعة كبيرة وعندما تتوفر الموارد بكثرةٍ يسمى .....

٣ أقصى عدد من الأفراد يمكن للبيئة دعمه باستمرار دون تدهورٍ مواردها يسمى .....

٤ العوامل التي تحدِ من استمرار نمو الجماعة الحيوية مثل نقص الموارد والمنافسة والمرض تسمى .....

٥ القدرة على التعود مع الظروف البيئية المختلفة للبقاء والتكاثر تسمى .....

٦ العملية التي تؤدي إلى بقاء الأفراد الأكثرَ تكيفا وانتشار صفاتهم عبرِ الأجيال بفعل البيئةَ تسمى .....

٧ اختيار الإنسان أفرادا ذاتَ صفاتَ مرغوبة واكثارها بهدف تحسين الإنتاج يسمى .....

٨ كل ما يحيط بالكائنَ الحي من مكونات حيةَ وغيرِ حيةِ تؤثر في نموه وتكاثرة يسمى .....

٩ الصفات التي يحملها الكائن الحي وتنتقل من الآباء إلى الأبناء وتؤثر في البقاء والتكاثر تسمى .....

١٥ إنتاج نباتات جديدة مطابقة وراثياً وخالية من بعض الأمراض باستخدام أجزاءِ نباتية يسمى .....

١١ حفظ الأجنة في درجات حرارة منخفضة جدًا لاستخدامها لاحقًا للحفاظ على الصفات الوراثية يسمى .....

١٢ مخازن تحفظ فيها الجيناتَ الخاصة بالكائنات الحية لحماية التنوع الوراثي تسمى .....

١٣ المرحلة الأولى في منحنى نمو الجماعة الحيوية حيثِ تتكيف الأفراد مع البيئة تسمى مرحلة .....

١٤ المرحلة الثالثةِ في منحنى النمو والتي يبدأ فيها معدل الزيادة في التباطؤ بسبب المقاومة البيئية تسمى مرحلة .....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

موقع الدكتور محمد رزق التعليمي

امسح الباركود بالموبيل لتثبيت التطبيق وتحميل كل الملازم مجانا وبسرعه

MR

حمل التطبيق الأن

GET IT ON Google Play

ملازم ابتدائي | ملازم اعدادي | ملازم ثانـــوي | كورسات ونتائج امتحانات

موقع الدكتور محمد رزق
Dr.MoRizK